

Soja: resultados de pesquisa 2010/2011

soja





ISSN 1516-5582
Dezembro, 2011

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos 106

Soja: resultados de pesquisa 2010/2011

Organizadores

Leila Maria Costamilan

Paulo Fernando Bertagnolli

Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi

Mércio Luiz Strieder

Passo Fundo, RS
2011

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285, km 294 - Caixa Postal 451

99001-970 Passo Fundo, RS

Telefone: (54) 3316-5800 Fax: (54) 3316-5802

www.cnpt.embrapa.br

E-mail: vendas@cnpt.embrapa.br

Comitê de Publicações

Anderson Santi, Douglas Lau, Flávio Martins Santana, Gisele Abigail M. Torres, Joseani Mesquita Antunes, Maria Regina Cunha Martins, Martha Zavariz de Miranda, Sandra Maria Mansur Scagliusi (Presidente), Renato Serena Fontaneli

Editoração eletrônica: Vera Rosendo

Ilustração da capa: Fátima de Marchi

Foto: Paulo Kurtz

Ficha catalográfica: Maria Regina Martins

1ª edição

1ª impressão (2011): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Soja: resultados de pesquisa 2010/2011. / Organizado por Leila Maria Costamilan, Paulo Fernando Bertagnolli, Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi e Mércio Luiz Strieder. – Passo Fundo : Embrapa Trigo, 2011.

105 p. ; 21 cm. - (Documentos / Embrapa Trigo, ISSN 1516-5582 ; 105)

1. Soja - Pesquisa - Região Sul - Brasil. I. Costamilan, L. M., org. II. Bertagnolli, P. F., org. III. Carrão-Panizzi, M. C., org. IV. Strieder, M. L., org. V. Série.

CDD: 633.340720816

□ Embrapa Trigo 2011

Organizadores

Leila Maria Costamilan
Engenheira Agrônoma, M.S.
Pesquisadora da Embrapa Trigo
Rodovia BR 285, km 294
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: leila@cnpt.embrapa.br

Paulo Fernando Bertagnolli
Engenheiro Agrônomo, Dr.
Pesquisador da Embrapa Trigo
Rodovia BR 285, km 294
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: bertag@cnpt.embrapa.br

Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi
Engenheira Agrônoma, Dra.
Pesquisadora da Embrapa Trigo
Rodovia BR 285, km 294
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: mercedes@cnpt.embrapa.br

Mércio Luiz Strieder
Engenheiro Agrônomo, Dr.
Pesquisador da Embrapa Trigo
Rodovia BR 285, km 294
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: strieder@cnpt.embrapa.br

Apresentação

A Embrapa Trigo, com base no novo enfoque de suas pesquisas em parceria com a Embrapa Soja, vem trabalhando fortemente para o desenvolvimento de cultivares de soja para as regiões frias de baixa e alta altitudes. Entre os principais objetivos destacam-se a criação e o desenvolvimento de cultivares com características de maior rendimento, de ciclo precoce, tolerantes ao acamamento e com resistência/tolerância às principais enfermidades dominantes neste ambiente (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Sudoeste e Sul do Paraná). Paralelamente, são efetuadas pesquisas sobre práticas de manejo de cultivo que ajudaram a consolidar essa oleaginosa, em termos econômicos, como a mais importante das culturas de verão, no sul do Brasil.

Desde a safra de 1979/1980, a Embrapa Trigo vem relatando, ano após ano, os resultados de pesquisa com essa cultura através da publicação "Soja – Resultados de Pesquisa". Dessa forma, divulga-se ao público técnico todos os resultados científicos preliminares e os de interesse prático, como também mantém-se a memória dos trabalhos de pesquisa realizados na safra.

Desse modo, este documento contém relatos de pesquisas com a cultura da soja desenvolvidas pela Embrapa Trigo, na safra 2010/2011, nas Áreas de Agrometeorologia, Melhoramento Genético, Transferência de Tecnologia e Fitopatologia. Como alguns resultados são preliminares, devem ser considerados com a devida cautela. De qualquer forma, isso não invalida a importância de dar-se publicação aos mesmos.

Sergio Roberto Dotto
Chefe-Geral da Embrapa Trigo

Sumário

Análise Agrometeorológica da Safra de Soja 2010/2011, em Passo Fundo, RS

Aldemir Pasinato, Gilberto Rocca da Cunha, Genei Antonio Dalmago, Anderson Santi9

Rendimento de Grãos de Cultivares de Soja Tolerantes ao Glifosato, Rede Soja Sul de Pesquisa, Safra 2010/2011

Paulo Fernando Bertagnolli, Mércio Luiz Strieder, Leila Maria Costamilan, Francisco de Jesus Verneti Jr, Cleiton Steckling, Terezinha Roversi, Sérgio de Assis Librelotto Rubin, José Antônio Gonçalves, Nilton Luiz Gabe, Ricardo Guilherme Matzenbacher, Nizio Fernando Giasson, Nilson Paulo Bagatini, Gilvane Matei, Andreomar José Kurek, Irineu Hartwig, Marco Antônio Rott de Oliveira, Dorival Vicente29

Melhoramento de Soja para Alimentação Humana na Embrapa – Safra Agrícola 2010/2011

Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi, José Ubirajara Vieira Moreira, Paulo Fernando Bertagnolli, Leila Maria Costamilan, Mércio Luiz Strieder, José Marcos Gontijo Mandarino, Geraldo Estevam de Souza Carneiro, Carlos Arrabal Arias, Cleverson Ritter Urrutia, Rodrigo Santos Leite61

Produção de Semente Genética de Soja na Embrapa Trigo em 2010/2011

Luiz Eichelberger, Adão da Silva Acosta, Paulo Fernando Bertagnolli, Mércio Luiz Strieder, Márcio Pacheco da Silva,

Francisco Tenório Falcão Pereira.....70

Atividades de Transferência de Tecnologia da Embrapa Trigo para a Cultura da Soja no Sul do Brasil na Safra 2010/2011

Vladirene Macedo Vieira, Giovani Stefani Faé, Lisandra Lunardi, Joseani Mesquita Antunes, Luiz Eichelberger, Adão da Silva Acosta, João Leonardo Fernandes Pires, Paulo Fernando Bertagnolli, Mércio Luiz Strieder, Márcio Pacheco da Silva, Francisco Tenório Falcão Pereira, Leila Maria Costamilan 78

Avaliação de Coleção de Genótipos de Soja para Resistência à Ferrugem Asiática, Safra 2010/2011

Leila Maria Costamilan, Rafael Moreira Soares, Anderson Lazzarotto 85

Ensaio Cooperativo para Controle Químico de Ferrugem de Soja (*Phakopsora pachyrhizi*), safra 2010/2011 – Resultados da Embrapa Trigo

Leila Maria Costamilan, Anderson Lazzarotto, Cláudia Vieira Godoy, Carlos Mitinori Utiamada 91

Diagnose de Amostras de Soja no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Trigo, Safra 2010/2011

Cláudia Cristina Clebsch, Leila Maria Costamilan 102

Análise Agrometeorológica da Safra de Soja 2010/2011, em Passo Fundo, RS

Aldemir Pasinato¹

Gilberto Rocca da Cunha²

Genei Antonio Dalmago²

Anderson Santi²

Introdução

No sul do Brasil, a variabilidade climática associada ao regime pluvial, envolvendo desde abundância de chuvas, passando por períodos de estiagens de curta duração até secas severas, que contemplam uma diversidade de nuances agrônômicas, conforme destaque dado por Bergamaschi et al. (2011), tem sido a principal causa de flutuações no rendimento dos cultivos agrícolas de verão,

Os objetivos desta análise são descrever e avaliar as condições meteorológicas ocorridas durante a safra de soja 2010/2011, em Passo Fundo, RS, visando a auxiliar a interpretação de resultados experimentais e de desempenho de lavouras na região.

¹Analista da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo/RS. E-mail: aldemir@cnpt.embrapa.br.

² Pesquisador da Embrapa Trigo. E-mail: cunha@cnpt.embrapa.br; dalmago@cnpt.embrapa.br; anderson@cnpt.embrapa.br.

Métodos

A descrição e a análise das condições meteorológicas ocorridas durante a safra de soja 2010/2011 foram feitas com base nas observações meteorológicas do período de outubro de 2010 a maio de 2011, para a região de abrangência da estação climatológica principal de Passo Fundo, RS, localizada no campo experimental da Embrapa Trigo (28° 15' S, 52° 24' W e 684 m de altitude).

Foram avaliados os regimes térmico [temperatura média do solo a 5 cm de profundidade, limitada ao período de outubro a dezembro de 2010; temperatura média das máximas (Tx); temperatura média das mínimas (Tn); e temperatura média do ar (T)] e hídrico [precipitação pluvial e demais componentes do balanço hídrico calculado pelo método de Thornthwaite; Mather (1955)], por decêndios e mensalmente. Estas informações foram confrontadas com os valores das normais climatológicas do período 1961 a 1990, com exceção da temperatura do solo a 5 cm de profundidade, que foi comparada com a série histórica de 1976 a 1990 (SH 76-90).

Resultados

A temperatura média do solo a 5 cm de profundidade foi analisada nos meses de outubro a dezembro de 2010 (Tabela 1), que abrange o período indicado para a semeadura de soja em Passo Fundo: 21 de outubro a 31 de dezembro (cultivares do grupo I), 11 de outubro a 31 de dezembro (cultivares do grupo II) e 1º de outubro a 31 de dezembro (cultivares

do grupo III). As cultivares de soja são classificadas em grupos homogêneos de acordo com o número de dias da emergência à maturação fisiológica (n), conforme o Zoneamento Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) - safra 2010/2011 (BRASIL, 2010): grupo I ($n < 115$ dias), grupo II ($115 \text{ dias} \leq n \leq 135 \text{ dias}$) e grupo III ($n > 135$ dias), respectivamente.

Os desvios da temperatura média do solo a 5 cm de profundidade, em relação à série histórica (SH 76-90), variaram entre $-1,8^{\circ}\text{C}$ (dezembro) e $-0,2^{\circ}\text{C}$ (novembro). No primeiro e segundo decêndios de outubro de 2010, período inicial de semeadura de cultivares do grupo III e grupo II, respectivamente, a temperatura do solo ficou abaixo da SH 76-90. Em novembro, período central de semeadura da cultura de soja na região, a temperatura manteve-se entre $22,0^{\circ}\text{C}$ e $23,8^{\circ}\text{C}$, ficando abaixo da SH 76-90 no primeiro decêndio e acima da SH 76-90 no segundo e terceiro decêndios (Tabela 1). Em dezembro, a temperatura média do solo a 5 cm de profundidade manteve-se abaixo da SH 76-90 nos dois primeiros decêndios e acima da SH 76-90 no último decêndio indicado para a semeadura da cultura da soja na região de Passo Fundo.

Apesar de desvios de temperatura média do solo a 5 cm predominantemente negativos no período de semeadura/germinação/emergência de soja, em relação à SH 76-90, esse indicador sempre se manteve acima da temperatura mínima considerada favorável à germinação de soja, cujo valor não limitante, segundo Costa (1996), é de $18,0^{\circ}\text{C}$. Assim, pode-se inferir que não houve comprometimento da germinação e da emergência de soja em função de temperatura do solo, na safra 2010/2011, em Passo Fundo/RS.

Na Tabela 2, são mostrados os valores de temperatura média das máximas (Tx), média das mínimas (Tn) e temperatura média do ar (T), bem como os respectivos desvios em relação à normal climatológica padrão (1961-1990). Observa-se que os maiores desvios para a Tx mensal ocorreram nos meses de janeiro e de abril de 2010 (1,2 e 1,5 °C, respectivamente), enquanto que os desvios negativos mais acentuados foram registrados nos meses de outubro de 2010, fevereiro e maio de 2011 (-0,8 °C, -1,0 °C e -0,9 °C, respectivamente). Considerando-se a estação de crescimento de cultivo de soja, a Tx foi próxima da normal climatológica, com desvio de 0,1 °C. Para a Tn, os desvios térmicos em relação à normal climatológica foram predominantemente negativos, com destaque para os meses de outubro e de novembro de 2010, cujos desvios foram, respectivamente, -1,5 e -1,3 °C. Nos meses de janeiro e fevereiro de 2011, a situação inverteu, com desvios positivos de 1,2 °C e 1,1 °C. Nos demais meses, os desvios ficaram compreendidos no intervalo entre -0,5 °C e 0,4 °C. Destacam-se, para T, os extremos ocorridos, com outubro de 2010 sendo o mês com o desvio negativo mais acentuado em relação à normal, -1,2 °C, e janeiro o mais quente, com 0,9 °C acima da temperatura média normal (22,1 °C).

Informações relativas ao regime hídrico (precipitação pluvial) estão contempladas na Tabela 3. Com exceção dos meses de outubro e novembro de 2010 e abril de 2011, todos os demais apresentaram desvios positivos, denotando o predomínio de chuvas acima do padrão climatológico normal, que resultou em excesso de 100,9 mm para a estação de crescimento de soja.

Na Tabela 4, sobre componentes do balanço hídrico, observa-se que, preponderantemente, houve excedentes hídricos durante a estação de crescimento da cultura da soja na região de abrangência da estação climatológica principal de Passo Fundo, exceto nos 1º e 2º decêndios dos meses novembro de 2010 e março de 2011. No entanto, os valores da Tabela 4 e o extrato do balanço hídrico, ilustrado na Fig. 1, permitem inferir que as deficiências hídricas não foram elevadas (19,1 mm, na estação de crescimento que vai de outubro de 2010 a maio de 2011), além de terem sido de curta duração e não coincidente com o período mais crítico, floração-enchimento de grãos (R1-R6), que, na região, dá-se nos meses de janeiro e fevereiro. Quanto aos excedentes hídricos, com exceção do 3º decêndio de março de 2011 (quando choveu 206,8 mm, resultando, pelo balanço hídrico climático em excesso de 153,2 mm), não ocorreram condições de ambiente com umidade elevada a ponto de causar prejuízos à soja. Por todos os aspectos, sob o ponto de vista hídrico, a safra 2010/2011 foi marcada por um aparente equilíbrio entre oferta e demanda de água para soja, com eventos regulares de precipitação pluvial, especialmente no período crítico dessa cultura (floração e enchimento de grão), nos meses de janeiro e fevereiro de 2011.

Em relação à disponibilidade energética regional, representada pela duração do brilho solar (insolação) e pela radiação solar global (Tabela 5), houve desvios negativos nos três meses de verão (dezembro-janeiro-fevereiro), fato que esteve estritamente associado com a distribuição de chuvas e, conseqüentemente, com a maior nebulosidade verificada nos meses em que a precipitação pluvial foi acima do valor normal. No entanto, mesmo que, em tese,

um menor aporte de energia pudesse causar redução na produtividade primária básica dos cultivos, na escala dos rendimentos colhidos em lavouras não foi possível constatar tal evidência, na safra 2010/2011, haja vista o rendimento médio de 3.150,0 kg/ha, em 836.775 ha cultivadas com soja, nos 71 municípios da região administrativa de Passo Fundo da EMATER/RS-ASCAR ;

Em cada mês dessa estação de crescimento da soja, na região de abrangência da estação climatológica principal de Passo Fundo, sob o ponto de vista meteorológico, destaca-se:

Outubro/2010

A precipitação pluvial neste mês foi abaixo do padrão climatológico, seguindo o comportamento observado em praticamente todo o Rio Grande do Sul. Registrou-se um total de 143,7 mm de chuva, ou seja, 86% do valor normal, que é de 167,1 mm. No entanto, os eventos de precipitação foram bem distribuídos durante o mês, com 54,0 mm, 43,1 mm e 46,6 mm, respectivamente em cada decêndio. A maior altura de chuva em 24h (39,4 mm) foi registrada no dia 7.

Os indicadores térmicos médios mensais foram inferiores aos valores normais. Para temperatura média mensal (16,5 °C), temperatura média das máximas (23,0 °C) e temperatura média das mínimas do ar (11,4 °C), os desvios foram de -1,2 °C, de -0,8 °C e de -1,5 °C, em relação aos valores normais dessas variáveis. A temperatura máxima absoluta foi 30,5 °C, no dia 21, e a temperatura mínima absoluta foi 5,8 °C, no dia 3.

Novembro/2010

A precipitação pluvial abaixo do padrão climatológico foi destaque neste mês. Registrou-se 60,0 mm de chuva, com 81,4 mm abaixo do valor normal, que é de 141,4 mm. A maior parte da chuva ocorrida (85%) concentrou-se no terceiro decêndio do mês, totalizando 50,9 mm. Esta foi a menor quantidade de chuva nos últimos 30 anos. A maior altura de chuva em 24h foi 25,6 mm, no dia 22.

Para os indicadores térmicos, em valores médios mensais, a temperatura média das máximas do ar (26,9 °C) foi mais elevada que o padrão climatológico, sendo a temperatura média mensal (19,5 °C) e a temperatura média das mínimas do ar (13,5 °C) inferior ao mesmo. Os desvios em relação ao padrão climatológico foram de 0,9 °C para a temperatura média das máximas, -0,3 °C para a temperatura média mensal e -1,3 °C para a temperatura média das mínimas do ar. Em relação aos valores extremos de temperatura do ar, a mais elevada foi 32,8 °C e a menor 7,0 °C, registradas no dia 28 e no dia 11 de novembro, respectivamente.

Apesar de certa preocupação com a possível baixa disponibilidade de água no solo para o estabelecimento de lavouras de soja, cujo subperíodo semeadura/geminação-emergência, conforme Farias et al. (2009), é bastante sensível tanto à falta quanto ao excesso de umidade, não houve, na região, comprometimento de maior vulto.

Dezembro/2010

O total de chuva foi acima do padrão climatológico normal da região: choveu 194,4 mm frente ao valor normal de 161,5 mm. Os maiores eventos de chuva nesse mês foram

concentrados no segundo decêndio, totalizando 97,2 mm, que representa 50% da altura total de precipitação no mês, 194,4 mm. A maior altura de chuva em 24h foi registrada no dia 13 (54,6 mm).

Quanto aos indicadores térmicos, os valores registrados foram muito próximos do padrão climatológico normal, apresentando desvios compreendidos num intervalo entre -0,4 °C e 0,1 °C. Os desvios em relação aos valores normais foram de 0,1 °C para a temperatura média das máximas, -0,1 °C para a temperatura média mensal e -0,4 °C para a temperatura média das mínimas do ar. Em relação aos valores extremos de temperatura do ar, a mais elevada foi 33,0 °C, registrada no dia 19, e a menor 6,5 °C, no dia 14, sendo esta, a menor temperatura do ar registrada no mês de dezembro, desde os anos 1980.

Para a cultura de soja, com a maioria das lavouras, nessa época, em fase de pré-floração, as condições meteorológicas verificadas em dezembro de 2010, tanto pela disponibilidade hídrica quanto pelos indicadores térmicos, não geraram maiores comprometimentos.

Janeiro/2011

O total de chuva foi muito próximo ao padrão climatológico normal da região: choveu 150,4 mm frente ao valor normal de 143,4 mm. A maior concentração de eventos de precipitação pluvial foi no primeiro decêndio, quando choveu 74,0 mm, correspondendo a 49% do valor total de chuva registrado no mês. A maior altura de chuva diária foi 35,8 mm, no dia 5. Destaca-se que o número de dias com céu nublado foi elevado (20), com reflexo perceptível no número de horas

de duração de brilho solar, 224,8h ocorridas versus 238,8h normais (desvio de -14,0h). Também, em função das temperaturas elevadas, houve favorecimento da formação localizada de nuvens pelo processo convectivo, com registro de eventos de precipitação em 23 dias, frente a um valor normal de 12 dias com chuva.

Os indicadores térmicos, valores médios mensais, situaram-se acima dos padrões normais. A temperatura média mensal (23,0 °C), a temperatura média das máximas (29,5 °C) e a temperatura média das mínimas do ar (18,6 °C) apresentaram desvios de 0,9 °C, de 1,2 °C e de 1,1 °C; respectivamente. Em relação aos valores extremos de temperatura do ar, a mais elevada foi de 31,8 °C (dia 16) e a menor, de 15,9 °C (dia 13).

As condições meteorológicas verificadas em janeiro de 2011, tanto pela disponibilidade hídrica, apesar da distribuição irregular de alguns eventos de precipitação na escala regional, quanto pelos indicadores térmicos, foram favoráveis à cultura de soja, que, nessa época, na região, atinge o início de floração/formação de legumes, dependendo do ciclo das cultivares e da época de semeadura.

Fevereiro/2011

Os indicadores térmicos extremos, valores médios mensais para temperatura média das máximas e temperatura média das mínimas, apresentaram desvios em relação aos valores normais, de -1,1 °C e 1,0 °C; respectivamente. Essa compensação nos extremos refletiu-se no valor de apenas -0,1 °C constatado no desvio da temperatura média do ar (21,8 °C), comparativamente com o padrão climático normal

(21,9 °C). A temperatura máxima do ar superou a marca de 30,0 °C apenas uma vez: 30,8 °C, no dia 18.

O total de chuva registrado foi acima do padrão normal da região: choveu 219,4 mm frente ao valor normal de 148,3 mm. Foram registrados eventos de chuva em 18 dias neste mês. A quantidade acima do normal e os eventos de precipitação bem distribuídos ao longo do mês, em associação com temperaturas do ar amenas, contribuíram para um bom padrão de desenvolvimento das lavouras de soja na região, que, nessa época do ano, em geral, encontram-se no período de pós-floração/enchimento de grãos.

Março/2011

Como em fevereiro, também foi contabilizada chuva mensal acima do padrão climatológico, sendo registrados 219,6 mm, que corresponde a 81% (98,3 mm) acima dos 121,3 mm definidos pela normal climatológica. Todavia, diferentemente de fevereiro, quando os eventos de chuva foram bem distribuídos ao longo de todo o mês, a maior concentração de chuva em março ocorreu no terceiro decêndio, com 206,8 mm, que corresponde a 94% do total mensal de chuva.

Os indicadores térmicos, valores médios mensais, situaram-se abaixo dos valores normais, apresentando desvios negativos na faixa entre - 0,2 e -0,5 °C. Em termos absolutos, a menor temperatura do ar, 11,6 °C, ocorreu no dia 15 de março, e a mais elevada, 32,0 °C, no dia 16.

As condições meteorológicas registradas em março, em especial no tocante à disponibilidade hídrica, favoreceram a obtenção de rendimentos elevados de grãos em lavouras de soja.

Abril/2011

Temperatura do ar acima e precipitação pluvial abaixo do padrão normal do clima foram as características marcantes neste mês na região de Passo Fundo/RS. Os indicadores térmicos, valores médios mensais, apresentaram desvios entre 0,4 °C, temperatura média das mínimas, e 1,5 °C, temperatura média das máximas do ar, em relação aos valores normais dessas variáveis, respectivamente. Neste mês, choveu 108,8 mm e houve registro de ocorrência de precipitação em 14 dias. Não obstante o número elevado de dias com chuva, na maioria das vezes foram eventos de pequena altura de precipitação, resultando em desvio de -9,4 mm, relativamente ao valor normal de chuva mensal (118,2 mm). Estas condições meteorológicas não dificultaram as operações de colheita de soja.

Maiio/2011

As condições de ambiente, manifestas pelos indicadores do regime térmico e do regime hídrico, foram próximas ao padrão climático normal do mês. Para temperatura média mensal (14,1 °C), temperatura média das máximas (19,8 °C) e temperatura média das mínimas do ar (10,6 °C), os desvios foram de -0,2 °C, de -0,9 °C e de -0,3 °C, em relação aos valores normais dessas variáveis. Quanto aos valores extremos de temperatura do ar, a mais elevada foi 24,9 °C e a menor, de 4,1 °C, registradas no dia 8 e no dia 30, respectivamente.

Em termos de total de chuva registrado (137,1 mm), o desvio foi de 5,8 mm acima do padrão normal do clima regional (131,3 mm). Como peculiaridade hídrica desse mês, destaca-se o registro de 93% do total de chuva na primeira quinzena.

Considerações finais

Resumindo, as condições meteorológicas foram favoráveis para a obtenção de rendimentos elevados de grãos de soja na safra 2010/2011, na região de Passo Fundo, RS. Em linhas gerais, não foram constatadas nem condição de deficiência hídrica, nem de excesso hídrico acentuados, bem como as condições térmicas foram adequadas, ou seja, nem inferiores a 10,0 °C e nem superiores a 30,0 °C, conforme estabeleceram Farias et al. (2009). A chuva, na estação de crescimento, superou tanto a faixa de 650-700 mm, para o ciclo total da cultura, quanto a de 130-300 mm, na fase crítica delimitada pelos estádios R1-R6 (FEHR; CAVINES, 1977), com duração entre 30 e 60 dias, que são indicadas por Farias et al. (2009) como suficientes para a obtenção de rendimentos elevados em soja.

Essa situação fica patente, além dos resultados de experimentos conduzidos e relatados por outros autores em artigos assinado nessa publicação, também no acompanhamento da safra 2010/2011, realizado pela EMATER/RS-ASCAR, conforme comunicação pessoal anteriormente referida, cujo rendimento médio de lavoura, em 836.775 ha, abrangendo 71 municípios do Escritório Regional de Passo Fundo, foi 3.150,0 kg/ha.

Referências Bibliográficas

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. A.; SANTI, A.; CUNHA, G. R. A “seca” no enfoque agrônômico. In.: FEDERACITE XIX. **Sustentabilidade como fator de competitividade em sistemas agropecuários**. Esteio: Federacite, 2011. p. 80-100.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 219, de 14 de julho de 2010. Aprova o Zoneamento agrícola para a cultura de soja no estado do Rio Grande do Sul, ano-safra 2010/2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 15 jul. 2010. Seção 1, p. 1. Disponível em: <http://tematica.datalegis.inf.br/0anexos/DO1_2010_07_15.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2011.

COSTA, J. A. **Cultura da soja**. Porto Alegre: Ed. Autor, 1996. 233 p.

FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L. Soja. In.: MONTEIRO, J. E. B. A. **Agrometeorologia dos cultivos**: o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília, DF: INMET, 2009. p. 261-277.

FEHR, W. R.; CAVINES, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University – Department of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special report, 80).

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente Excel para cálculos de balanços hídricos: normal, seqüencial, de culturas e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 133-137, 1998.

THORNTON, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. Centerton, NJ: Laboratory of Climatology, 1955. 104 p. (Publication of Climatology, v. 8, n. 1).

≈ **Tabela 1.** Temperatura média decendial e mensal do solo a 5 cm de profundidade - ocorrida (OC), média da série histórica (SH) de 1976-1990 e desvio em relação à série histórica (DSH 76-90), durante o período de outubro a dezembro de 2010, em Passo Fundo, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2011.

Mês	Temperatura de solo (5 cm)					
	Decendial (OC)			Mensal		
	1°	2°	3°	C	SH 76-90	DSH 76-90 ¹
	----- °C -----					
Out. 2010	18,2	18,7	21,7	19,5	20,3	-0,8
Nov. 2010	22,0	23,5	23,8	23,1	23,3	-0,2
Dez. 2010	22,7	23,5	26,5	24,2	26,0	-1,8
Média	-	-	-	22,3	23,2	-0,9

¹ DSH 76-90= (OC - SH).

Tabela 2. Temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas e temperatura média do ar decendial e mensal - ocorrida (OC), normal climatológica (NO) de 1961-1990 e desvio em relação à normal (DN) - durante o período de outubro de 2010 a maio de 2011, em Passo Fundo, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2011.

Mês- ano	Temperatura média das máximas (Tx)						Temperatura média das mínimas (Tn)						Temperatura média do ar (T)					
	Decendial (OC)			Mensal			Decendial (OC)			Mensal			Decendial (OC)			Mensal		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN ¹	1°	2°	3°	OC	NO	DN ¹	1°	2°	3°	OC	NO	DN ¹
	°C																	
Out. 2010	20,9	23,0	25	23,0	23,8	-0,8	10,4	11,0	12,7	11,4	12,9	-1,5	14,9	16,5	18	16,5	17,7	-1,2
Nov. 2010	26,4	26,9	27,4	26,9	26,0	0,9	11,7	12,4	16,3	13,5	14,8	-1,3	18,7	19,1	20,6	19,5	19,8	-0,3
Dez. 2010	27,3	26,4	29,9	27,9	27,8	0,1	16,3	14,8	17,3	16,1	16,5	-0,4	21,3	20,1	22,9	21,5	21,5	0,0
Jan. 2011	29,6	29,3	29,7	29,5	28,3	1,2	18,6	17,9	19,4	18,7	17,5	1,2	23,1	22,7	23,3	23,0	22,1	0,9
Fev. 2011	27,1	27,6	26	27,0	28,0	-1,0	19,1	18,1	18,4	18,6	17,5	1,1	22,4	22,2	20,9	21,9	21,9	0,0
Mar. 2011	26,9	27,8	24,9	26,5	26,7	-0,2	15,5	15,1	16,7	15,8	16,3	-0,5	20,6	20,1	20,1	20,3	20,6	-0,3
Abr. 2011	25,5	26,5	23,6	25,2	23,7	1,5	13,6	15,7	12,4	13,9	13,5	0,4	18,5	19,9	17	18,4	17,6	0,8
Maio 2011	20,0	20,0	19,4	19,8	20,7	-0,9	10,9	10,8	10,1	10,6	10,9	-0,3	14,4	14,2	13,7	14,1	14,3	-0,2
Média				25,7	25,6	0,1				14,8	15,0	-0,2				19,4	19,4	0,0

¹DN = (OC - NO).

Tabela 3. Precipitação pluvial decendial e mensal - ocorrida (OC), normal climatológica (NO) de 1961-1990 e desvio em relação à normal (DN) – durante o período de outubro de 2010 a maio de 2011, em Passo Fundo, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2011.

Mês-ano	Precipitação pluvial					
	Decendial (OC)			Mensal		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN ¹
	mm					
Out. 2010	54,0	43,1	46,6	143,7	167,1	-23,4
Nov. 2010	8,3	0,8	50,9	60,0	141,4	-81,4
Dez. 2010	63,8	97,2	33,4	194,4	161,5	32,9
Jan. 2011	74,0	38,1	38,3	150,4	143,4	7,0
Fev. 2011	67,7	88,4	63,3	219,4	148,3	71,1
Mar. 2011	0,0	12,8	206,8	219,6	121,3	98,3
Abr. 2011	7,6	50,6	50,6	108,8	118,2	-9,4
Mai. 2011	19,4	108,2	9,5	137,1	131,3	5,8
Total	-	-	-	1.233,4	1.132,5	100,9

¹ DN = (OC – NO).

Tabela 4. Componentes do balanço hídrico climático decendial, pelo método de Thornthwaite & Mather (1955), para o período outubro de 2010 a maio de 2011, considerando a capacidade de armazenamento de água no solo de 75 mm, em Passo Fundo, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2011.

Mês-ano	Decêndio	Componente do balanço hídrico¹						
		P	ETP	(P-ETP)	A	ETR	D	E
		----- mm -----						
Out. 2010	1º	54,0	18,3	35,7	75,0	18,3	0,0	35,7
	2º	43,1	21,8	21,3	75,0	21,8	0,0	21,3
	3º	46,6	27,8	18,8	75,0	27,8	0,0	18,8
Nov. 2010	1º	8,3	26,6	-18,3	58,8	24,5	2,1	0,0
	2º	0,8	27,2	-26,4	41,4	18,2	8,9	0,0
	3º	50,9	30,5	20,4	61,8	30,5	0,0	0,0
Dez. 2010	1º	63,8	31,7	32,1	75,0	31,7	0,0	18,9
	2º	97,2	27,9	69,3	75,0	27,9	0,0	69,3
	3º	33,4	37,9	-4,5	70,6	37,8	0,1	0,0
Jan. 2011	1º	74,0	34,1	39,9	75,0	34,1	0,0	35,5
	2º	38,1	32,2	5,9	75,0	32,2	0,0	5,9
	3º	38,3	36,3	2,0	75,0	36,3	0,0	2,0
Fev. 2011	1º	67,7	30,0	37,7	75,0	30,0	0,0	37,7
	2º	88,4	28,9	59,5	75,0	28,9	0,0	59,5
	3º	63,3	20,4	42,9	75,0	20,4	0,0	42,9
	1º	0,0	24,6	-24,6	54,0	21,0	3,6	0,0

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Mês-ano	Decêndio	Componente do balanço hídrico¹						
		P	ETP	(P-ETP)	A	ETR	D	E
		----- mm -----						
Mar. 2011	2°	12,8	23,3	-10,5	47,0	19,9	3,4	0,0
	3°	206,8	25,6	181,2	75,0	25,6	0,0	153,2
	1°	7,6	20,1	-12,5	63,5	19,1	1,0	0,0
Abr. 2011	2°	50,6	23,1	27,5	75,0	23,1	0,0	16,0
	3°	50,6	17,6	33,0	75,0	17,6	0,0	33,0
	1°	19,4	13,3	6,1	75,0	13,3	0,0	6,1
Maio 2011	2°	108,2	13,3	94,9	75,0	13,3	0,0	94,9
	3°	9,5	13,9	-4,4	70,7	13,8	0,1	0,0

¹Calculados conforme Rolim et al. (1998)

P = precipitação pluvial, ETP = evapotranspiração potencial, A = armazenamento água, ETR = evapotranspiração real, D = deficiência hídrica, E = excesso hídrico.

Tabela 5. Insolação e radiação solar global decendial e mensal - ocorrida (OC), normal climatológica (NO) e desvios em relação à normal (DN) - durante o período de outubro de 2010 a maio de 2011, em Passo Fundo, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2011.

Mês-ano	Insolação						Radiação solar global					
	Decendial (OC)			Mensal			Decendial (OC)			Mensal		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN ¹	1°	2°	3°	OC	NO	DN ¹
	h						MJ.m ⁻² .dia ⁻¹					
Out. 2010	51,1	66,6	87,8	205,5	202,3	3,2	15,53	17,92	20,06	18,6	17,7	0,8
Nov. 2010	95,9	96,4	66,7	259,0	220,6	38,5	20,32	20,76	22,38	19,5	20,5	-1,0
Dez. 2010	61,5	77,3	114,8	253,6	254,2	-0,6	23,33	22,29	22,64	19,1	22,4	-3,2
Jan. 2011	68,6	83,5	72,7	224,8	238,8	-14,0	20,11	22,18	19,96	20,8	21,4	-0,6
Fev. 2011	41,3	80,2	17,6	139,1	208,1	-69,0	15,15	20,90	12,55	16,5	20,0	-3,5
Mar. 2011	102,5	85,6	39,1	227,2	207,0	20,2	21,37	19,46	12,89	17,7	16,9	0,8
Abr. 2011	85,2	51,4	70,4	207,0	185,2	21,8	16,24	12,54	14,93	14,6	13,7	0,8
Mai. 2011	57,4	53,8	70,1	181,3	181,1	0,2	10,91	11,07	11,41	11,1	11,1	0,0
Média				212,2	212,2	0,0	16,8	17,2	14,3	17,2	18,0	-0,7

¹ DN = (OC – NO).

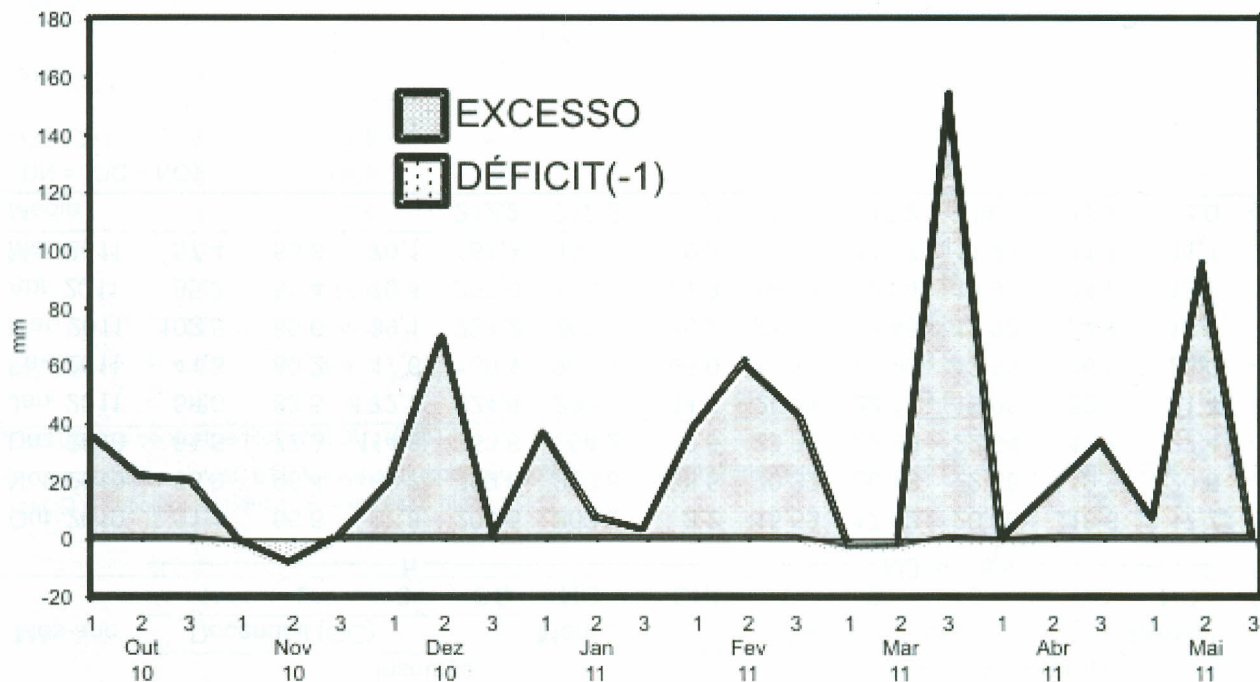


Figura 1. Extrato do balanço hídrico decendial, outubro de 2010 a maio de 2011, segundo Thornthwaite & Mather (1955), considerando a capacidade de armazenamento de água no solo de 75 mm, em Passo Fundo, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2011.

Rendimento de Grãos de Cultivares de Soja Tolerantes ao Glifosato, Rede Soja Sul de Pesquisa, Safra 2010/2011

Paulo Fernando Bertagnolli¹

Mércio Luiz Strieder¹

Leila Maria Costamilan¹

Francisco de Jesus Verneti Jr²

Cleiton Steckling³

Terezinha Roversi³

Sérgio de Assis Librelotto Rubin⁴

José Antônio Gonçalves⁴

Nilton Luiz Gabe⁴

Ricardo Guilherme Matzenbacher⁵

Nizio Fernando Giasson⁶

Nilson Paulo Bagatini⁷

Gilvane Matei⁷

Andreomar José Kurek⁸

Irineu Hartwig⁸

Marco Antônio Rott de Oliveira⁹

Dorival Vicente⁹

¹Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: bertag@cnpt.embrapa.br; strieder@cnpt.embrapa.br; leila@cnpt.embrapa.br.

²Embrapa Clima Temperado, Caixa Postal 403, 96001-970 Pelotas, RS.

³Fundacep, Caixa Postal 10, 98100-970 Cruz Alta, RS.

⁴Fepagro, Caixa Postal 03, 98130-000 Júlio de Castilhos, RS.

⁵FT Sementes RS, Av. Presidente Vargas, 396, 98005-160 Cruz Alta, RS.

⁶Brasmax, Rua Álvares Cabral 340, 99050-070 Passo Fundo, RS.

⁷Nidera Sementes, Rua Arlindo Porto 439, 38700-222 Patos de Minas, MG.

⁸Syngenta Seeds Ltda, Rua Paraná, 1241, Centro, 85812-010 Cascavel, PR.

⁹Coodetec, Caixa Postal 301, 85813-450 Cascavel, PR

Introdução

Durante os últimos anos a região sul do Brasil modificou o sistema de produção de grãos de verão buscando cultivares de soja cada vez mais precoces. Entre as principais razões encontra-se a semeadura da safrinha de milho após a colheita da soja e o surgimento da ferrugem. A utilização de cultivares de soja mais precoce semeadas no cedo, nas regiões mais quentes, permite a semeadura do milho safrinha e reduz o número de aplicações de fungicidas necessárias para controlar a doença.

Por conta disso, os agricultores têm demandado cultivares de soja de ciclos mais precoces que as adotadas em décadas anteriores.

Nesta perspectiva, a Rede Soja Sul de Pesquisa, composta por empresas estatais e privadas, conduz ensaios que avaliam características agrônomicas de cultivares registradas de diferentes obtentores, nas mesmas condições de ambiente e manejo, em diversos locais no sul do Brasil. As cultivares atualmente indicadas para cultivo são agrupadas segundo seu grupo de maturidade (GM) e, no presente estudo, possuem seu desempenho agrônômico comparado dentro destes grupos.

Considerando a demanda dos produtores e as mudanças nas condições de cultivo e de produção de soja, empresas detentoras de cultivares passaram a indicar também genótipos de GM 6 e 5 ou ainda inferiores, anteriormente não indicados no sul do Brasil. Por conta disso, desde a safra 2009/10, além dos GM 6 e 7, adotados nos estudos anteriores, também é realizada condução de ensaio do GM 5.

Entretanto, por serem genótipos de ciclo precoce, estes tendem a demandar maior nível tecnológico, melhor estruturação e fertilidade do solo, ajustes em época de semeadura, no arranjo de plantas e melhor distribuição de chuvas durante seu desenvolvimento. Assim, atualmente, cultivares do GM 5 são indicadas apenas para semeadura nas regiões edafoclimáticas (REC) 103 e 104 da macrorregião sojícola 1 (Figura 1). Estas duas REC possuem maior altitude, menor tendência de deficiência hídrica, temperaturas mais amenas no verão e solos de melhor fertilidade comparado aos ambientes das REC 101 e 102.

Este trabalho objetiva fornecer à assistência técnica, produtores e obtentores de cultivares, informações regionalizadas sobre o desempenho agrônômico de cultivares registradas de soja tolerantes ao glifosato na safra 2010/11, quando comparadas nas mesmas condições ambientais e de manejo dentro de cada grupo de maturidade.

Material e Métodos

A Rede Soja Sul de Pesquisa separa a avaliação de cultivares registradas para semeadura em três grupos de maturidade (GM 5, GM 6 e GM 7) e em quatro regiões edafoclimáticas (REC 101, REC 102, REC 103 e REC 104). O GM 5 abrange cultivares dos grupos quatro longo (4.5 a 4.9), cinco curto (5.0 a 5.4) e cinco longo (5.5 a 5.9). O GM 6 compreende cultivares dos grupos seis curto (6.0 a 6.4) e seis longo (6.5 a 6.9), enquanto o GM 7 engloba cultivares dos grupos sete curto (7.0 a 7.4), sete longo (7.5 a 7.9) e oito curto (8.0 a 8.5) (Tabelas 1, 2 e 3).

Considerando os três grupos de maturidade, na safra 2010/11 foram avaliadas 51 cultivares, sendo 12 do GM 5, 24 do GM 6 e ainda 15 genótipos do GM 7 (Tabelas 1, 2 e 3). Os ensaios foram conduzidos em quinze locais distribuídos nas quatro regiões edafoclimáticas da macrorregião sojícola 1 (Tabela 4), a qual abrange a maior parte das regiões produtoras de soja do sul do Brasil (Figura 1).

Na REC 101, ensaios do GM 6 e GM 7 foram conduzidos em Bagé/RS, Capão do Leão/RS e São Borja/RS (Tabela 4). Na REC 102, ensaios do GM 6 e GM 7 foram conduzidos em Eugênio de Castro/RS, Independência/RS, São Luiz Gonzaga/RS e Santa Rosa/RS. Na REC 103 cinco ensaios do GM 5, GM 6 e GM 7 foram conduzidos em Cruz Alta/RS, Júlio de Castilhos/RS, Passo Fundo/RS (dois ensaios) e Santa Bárbara/RS, enquanto na REC 104 os ensaios do GM 5 e GM 6 foram conduzidos em Ponta Grossa/RS e Vacaria/RS (dois ensaios) (Tabela 4).

A responsabilidade de condução dos ensaios foi da Brasmax, em Independência/RS, Passo Fundo/RS (B) e Santa Bárbara/RS; da Coodetec, em Santa Rosa/RS e Vacaria/RS (B); da Embrapa Clima Temperado, em Bagé/RS e Capão do Leão/RS; da Embrapa Trigo, em Passo Fundo/RS (A); da Fepagro, em Júlio de Castilhos/RS, São Borja/RS e Vacaria/RS (A); da Fundacep, em Cruz Alta/RS; da FT Sementes, em Eugênio de Castro/RS; e da Syngenta Seeds, em Ponta Grossa/PR e São Luiz Gonzaga/RS (Tabela 4).

Os ensaios conduzidos em Bagé/RS receberam suplementação hídrica, prática, entretanto, não comum na região, especialmente na cultura da soja. Por conta disso, embora possam ser utilizados como indicativos do potencial

de rendimento de grãos da cultura nessa região, os dados destes ensaios são apresentados separadamente, já que não representam as condições locais de cultivo predominantes.

Os ensaios foram conduzidos em blocos casualizados, com três repetições. Cada parcela constou de quatro linhas com 5,0 m de comprimento e linhas espaçadas em 0,5 m. Nas REC 101 e 102 buscou-se obter população de 250.000 plantas/ha, enquanto nas REC 103 e 104 população de 200.000 plantas/ha. A fertilização do solo, tratos culturais e manejo da cultura seguiram indicações técnicas vigentes para a soja no sul do Brasil (REUNIÃO..., 2010).

As avaliações constaram do rendimento de grãos (duas linhas centrais da parcela, área útil de 5,0 m²) e, dentro de cada grupo de maturidade, ainda foi estimado o rendimento de grãos relativo das cultivares relativamente à média dos ambientes (locais).

Resultados

Todos os ensaios conduzidos tiveram coeficiente de variação inferior a 20%, possibilitando o aproveitamento de todos os dados para elaboração deste trabalho. A descrição do desempenho agrônômico de cultivares foi realizada por grupo de maturidade, fazendo-se comparações dentro destes grupos, porém não entre estes, já que as cultivares e ensaios foram agrupados por grupos de maturidade (Tabelas 1, 2 e 3).

Os rendimentos de grãos, de modo geral, foram superiores à média de rendimento de grãos do Rio Grande do Sul na safra 2010/11 (2.744 kg/ha – estimativa da Emater RS) (ACOMPANHAMENTO..., 2011).

Grupo de maturidade 5

Os ensaios com o GM 5 foram conduzidos apenas nas regiões edafoclimáticas 103 e 104, conforme indicações técnicas vigentes (REUNIÃO..., 2010).

Na REC 103, o maior rendimento de grãos, na média dos cinco locais dos ensaios do GM 5 foi obtido em Passo Fundo (A), 4.778 kg/ha (Tabela 5). BMX Turbo RR, NS4823 e BMX Ativa RR foram as três cultivares que apresentaram os maiores rendimentos médios de grãos, superando, respectivamente, em 14%, 6% e 5% o rendimento médio geral dos cinco ensaios, que foi de 4.149 kg/ha (Tabela 5).

Por outro lado, na REC 104, os rendimentos médios de grãos nos três locais dos ensaios foram inferiores aos registrados na REC 103, sobretudo em Vacaria/RS - A, onde a média foi de apenas 1.763 kg/ha (Tabela 6). Este desempenho agrônomo abaixo do esperado pode ser atribuído a irregularidades na distribuição de precipitações durante o ciclo da cultura, conforme pode ser verificado na seção “Análise Agrometeorológica da Safra de Soja 2010/11, em Passo Fundo, RS”. Na média da REC 104, BMX Turbo RR, BMX Ativa RR e CD 250RR STS foram as três cultivares que apresentaram os maiores rendimentos médios de grãos, respectivamente, superando em 29%, 17% e 8%, o rendimento médio de grãos geral da REC 104, que foi de 2.440 kg/ha (Tabela 6).

De modo geral, na safra agrícola 2010/11, nas REC 103 e 104, as melhores performances agrônomicas ocorreram em genótipos pertencentes ao grupo de maturidade caracterizado como cinco longo (duas do GM 5.6 e três do GM 5.8).

Embora não previsto e sem indicação pelo zoneamento agrícola, foi realizado ensaio do GM 5 em Bagé/RS, tendo o desempenho agronômico sido bastante satisfatório. Porém, os dados não foram apresentados neste trabalho porque o ensaio foi conduzido com suplementação hídrica, prática, não comum em Bagé, especialmente para a soja. Nos próximos anos, outros ensaios do GM 5 podem ser conduzidos na REC 101 e 102 para aumentar a base de dados sobre este GM nestas duas regiões, atualmente, não indicadas para genótipos deste grupo. Com base nestes dados, será possível embasar melhor a decisão sobre possíveis indicações para alterar o zoneamento agrícola para estas duas regiões quanto ao GM 5.

Grupo de maturidade 6

Os ensaios com o GM 6 foram conduzidos nas quatro regiões edafoclimáticas com indicação de cultivo de soja da macrorregião sojícola 1 (Figura 1).

Na REC 101 foram conduzidos três ensaios, sendo dois sob condições naturais de precipitação (Capão do Leão/RS e São Borja/RS, Tabela 7) e um com suplementação hídrica (Bagé/RS, Tabela 14).

Sob condições naturais de precipitação, o rendimento médio de grãos foi de 2.077 kg/ha (Tabela 7), portanto, abaixo do rendimento médio estimado para a cultura no Rio Grande do Sul na safra 2010/11 (EMATER RS, 2011). Os maiores rendimentos relativos de grãos foram obtidos nas cultivares BMX Potência RR, Vmax RR e Fundacep 61RR, as quais, respectivamente, superam em 15%, 13% e 12% a média geral dos ensaios não irrigados na REC 101.

No ensaio com suplementação hídrica, os maiores rendimentos relativos de grãos foram obtidos pela Fundacep 57RR, CD 249RR STS e Vmax RR, as quais tiveram rendimento de grãos 17%, 12% e 11% acima da média do ensaio (3.506 kg/ha) (Tabela 14).

Na REC 102, os ensaios foram conduzidos em quatro locais, sendo obtida média de 3.362 kg/ha de grãos (Tabela 8). Santa Rosa foi o local com maior rendimento médio de grãos (4.012 kg/ha). As melhores performances agronômicas foram alcançadas nas cultivares BMX Força RR, A6411RG e Vmax RR, as quais tiveram respectivamente, rendimento de grãos 13%, 11% e 7% acima da média dos ensaios da região (Tabela 8).

Na REC 103, os maiores rendimentos médios de grãos foram verificados em Passo Fundo (A) e Santa Bárbara, obtendo-se, respectivamente, 4.574 kg/ha e 4.554 kg/ha (Tabela 9). As cultivares destaques nesta região foram BMX Magna RR, BMX Força RR, Fundacep 53RR e BMX Potência RR, as quais produziram, respectivamente, 11%, 8%, 7% e 7% acima da média geral obtida nos cinco ensaios da região (4.281 kg/ha).

Por outro lado, na REC 104, o rendimento médio de grãos nos três ensaios foi de 2.996 kg/ha (Tabela 10). Os maiores rendimentos de grãos foram obtidos nas cultivares NA 5909RG, A 6411RG e CD 248RR, que respectivamente, superaram em 13%, 10% e 9%, a média de rendimento de grãos geral dos ensaios da REC 104 (Tabela 10).

De modo geral, nesta safra agrícola 2010/11, nas quatro REC onde foram conduzidos os ensaios do GM 6, as melhores performances agronômicas, representadas pelos resultados

de rendimento de grãos em números absolutos, ocorreram em genótipos pertencentes ao grupo de maturidade caracterizado como seis curto, marcadamente genótipos entre os grupo de maturidade 6.0 e 6.2.

Grupo de maturidade 7

Os ensaios com o GM 7 foram conduzidos apenas nas REC 101, 102 e 103, conforme indicações vigentes (REUNIÃO..., 2010).

Na REC 101 foram conduzidos três ensaios, sendo dois sob condições naturais de precipitação (Capão do Leão/RS e São Borja/RS, Tabela 11) e um com suplementação hídrica (Bagé/RS, Tabela 14).

Nos ensaios sob condições naturais de precipitação, o rendimento médio de grãos foi de 2.247 kg/ha (Tabela 11). Os maiores rendimentos relativos foram obtidos nas cultivares Fundacep 64RR, FTS Realeza RR e FTS Cascavel RR, que respectivamente, tiveram rendimento de grãos 8%, 7% e 6%, acima da média dos dois ensaios não irrigados na REC 101.

Ainda na REC 101, no ensaio com suplementação hídrica, os maiores rendimentos relativos foram obtidos nas cultivares Syn 9070RR, BRS Charrua RR e CD 231RR, que respectivamente, tiveram rendimento de grãos 13%, 13% e 6% acima da média geral do ensaio (2.902 kg/ha) (Tabela 14).

Na REC 102, São Luiz Gonzaga foi o ensaio com maior rendimento médio de grãos dos genótipos (3.664 kg/ha). Na média dos quatro ensaios, as cultivares mais produtivas

foram Syn 9070RR, Fepagro 36RR e TMG 4001RR, que respectivamente, superaram em 9%, 8% e 8% o rendimento médio dos ensaios da região (3.434 kg/ha) (Tabela 9).

Na REC 103, na média dos 15 genótipos avaliados, o maior rendimento médio de grãos por local foi verificado em Santa Bárbara, obtendo-se 4.522 kg/ha (Tabela 13). As cultivares com melhor performance agronômica foram Syn 9070RR, FTS Cascavel RR e BRS Taura RR, que respectivamente, produziram 14%, 11% e 10% a mais que a média geral (3.881 kg/ha) dos cinco ensaios da região (Tabela 13).

De modo geral, nesta safra agrícola 2010/11, nas três REC onde foram conduzidos os ensaios do GM 7, as melhores performances agronômicas, representadas pelos resultados de rendimento de grãos em números absolutos, ocorreram em genótipos pertencentes ao grupo de maturidade caracterizado como sete curto (GM 7.1 a 7.4), marcadamente nas REC 102 e 103, portanto amplitude maior que a verificada nos demais grupos de maturidade.

Considerações Finais

O rendimento de grãos de soja varia entre as regiões edafoclimáticas, entre os locais de condução dos ensaios, entre cultivares e dentro dos grupos de maturidade.

Cultivares que possuem desempenho agronômico melhor em uma região edafoclimática podem não repetir este comportamento em outra região adjacente dentro da macrorregião sojícola 1.

De modo geral, os melhores desempenhos agronômicos, nas quatro regiões edafoclimáticas avaliadas e dentro de cada grupo de maturidade, ocorreram:

- (i) em cultivares pertencentes ao grupo de maturidade cinco longo (entre 5.6 e 5.8);
- (ii) em cultivares pertencentes ao grupo de maturidade seis curto (entre 6.0 e 6.2);
- (iii) em cultivares pertencentes ao grupo de maturidade sete curto (entre 7.1 e 7.4).

Referências Bibliográficas

ACOMPANHAMENTO da safra, safra 2010/2011: tabelas. 2011. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/safra/safraTabela_19052011.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2011.

KASTER, M.; FARIAS, J. R. B. Regionalização dos testes de valor de cultivo e uso e da indicação de cultivares de soja - segunda aproximação. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 27., 2005, Cornélio Procópio. **Ata...** Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 123-134. (Embrapa Soja. Documentos, 265).

REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIÃO SUL, 38., 2010, Cruz Alta. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2010/2011 e 2011/2012.** Cruz Alta: FUNDACEP/FECOTRIGO, 2010. 168 p.

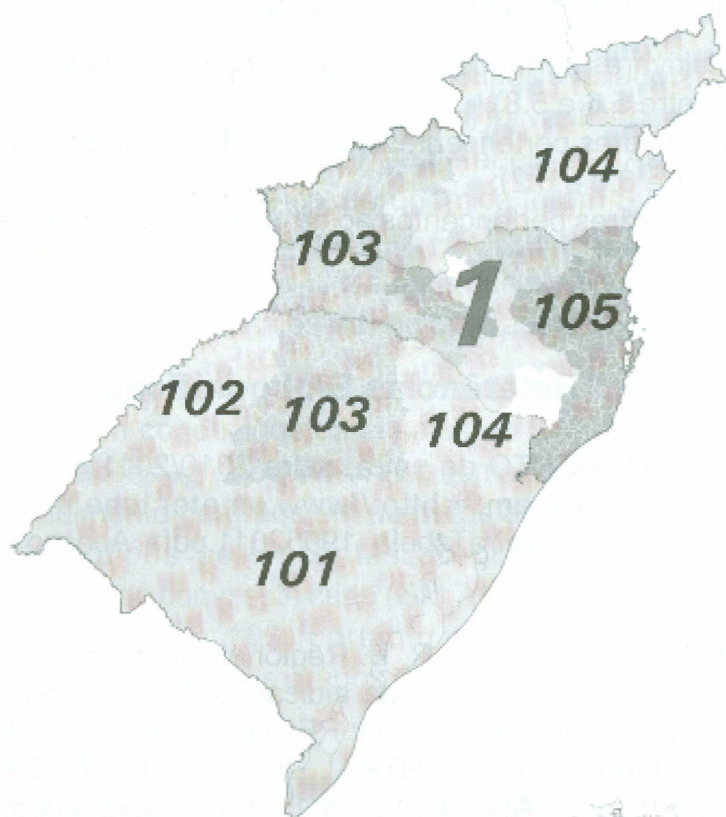


Figura 1 – Representação das cinco regiões edafoclimáticas que compõem a macrorregião sojícola 1.

Fonte: Kaster; Farias, 2005

Tabela 1 - Cultivares de soja tolerantes ao glifosato, dos grupos de maturidade (GM) quatro longo (4.5 a 4.9), cinco curto (5.0 a 5.4) e cinco longo (5.5 a 5.9), da Rede Soja Sul de Pesquisa, registradas para cultivo no sul do Brasil. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2010/11.

Cultivar	Empresa obtentora	GM
A4725 RG	Nidera Sementes	5.3
BMX Energia RR	Brasmax	5.0
BMX Apolo RR	Brasmax	5.5
BMX Ativa RR	Brasmax	5.6
BMX Turbo RR	Brasmax	5.8
CD 225RR	Coodetec	5.8
CD 250RR STS	Coodetec	5.5
FTS Cafelândia RR	FT Sementes RS	5.6
Fundacep 62RR	Fundacep	5.8
Fundacep 63RR	Fundacep	4.9
NA4990 RG	Nidera Sementes	5.5
NS4823	Nidera Sementes	5.3

Tabela 2 - Cultivares de soja tolerantes ao glifosato, dos grupos de maturidade (GM) seis curto (6.0 a 6.4) e seis longo (6.5 a 6.9), da Rede Soja Sul de Pesquisa, registradas para cultivo no sul do Brasil. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2010/11.

Cultivar	Empresa obtentora	GM
A6411 RG	Nidera Sementes	6.2
BMX Força RR	Brasmax	6.2
BMX Potência RR	Brasmax	6.7
BMX Magna RR	Brasmax	6.2
BRS 243RR	Embrapa	6.9
BRS Estância RR	Embrapa	6.1
BRS Tertúlia RR	Embrapa	6.5
BRS Tordilha RR	Embrapa	6.2
CD 233RR	Coodetec	6.8
CD 235RR	Coodetec	6.8
CD 236RR	Coodetec	6.4
CD 239RR	Coodetec	6.4
CD 248RR	Coodetec	6.1
CD 249RR STS	Coodetec	6.7
Fepagro 37RR	Fepagro	6.1
FTS Campo Mourão RR	FT Sementes RS	6.6
FTS Ipê RR	FT Sementes RS	6.7
Fundacep 53RR	Fundacep	6.5
Fundacep 57RR	Fundacep	6.7
Fundacep 58RR	Fundacep	6.8
Fundacep 61RR	Fundacep	6.0
Fundacep 65RR	Fundacep	6.0
NA5909 RG	Nidera Sementes	6.1
Vmax RR	Syngenta Seeds	6.0

Tabela 3 - Cultivares de soja tolerantes ao glifosato, dos grupos de maturidade (GM) sete curto (7.0 a 7.4), sete longo (7.5 a 7.9) e oito curto (8.0 a 8.5), da Rede Soja Sul de Pesquisa, registradas para cultivo no sul do Brasil. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2010/11.

Cultivar	Empresa obtentora	GM
BRS 246RR	Embrapa	7.2
BRS Charrua RR	Embrapa	7.2
BRS Pampa RR	Embrapa	7.7
BRS Taura RR	Embrapa	7.3
CD 219RR	Coodetec	8.1
CD 231RR	Coodetec	7.3
CD 238RR	Coodetec	7.1
Fepagro 36RR	Fepagro	7.1
FTS Cascavel RR	FT Sementes RS	7.4
FTS Realeza RR	FT Sementes RS	7.6
FTS Tapes RR	FT Sementes RS	7.4
Fundacep 59RR	Fundacep	7.4
Fundacep 64RR	Fundacep	7.5
Syn 9070RR	Syngenta Seeds	7.1
TMG 4001RR	TMG	7.1

44 **Tabela 4** – Locais de condução dos ensaios, regiões edafoclimáticas (REC), instituições responsáveis e grupos de maturidade (GM) de soja, da Rede Soja Sul de Pesquisa. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2010/11.

Local	REC	Instituição responsável	GM		
			5	6	7
Bagé/RS	101	Embrapa Clima Temperado	sim ¹	sim	sim
Capão do Leão/RS	101	Embrapa Clima Temperado	-	sim	sim
São Borja/RS	101	Fepagro	-	sim	sim
Eugênio de Castro/RS	102	FT Sementes	-	sim	sim
Independência/RS	102	Brasmax	-	sim	sim
São Luiz Gonzaga/RS	102	Syngenta Seeds	-	sim	sim
Santa Rosa/RS	102	Coodetec	-	sim	sim
Cruz Alta/RS	103	Fundacep	sim	sim	sim
Júlio de Castilhos/RS	103	Fepagro	sim	sim	sim
Passo Fundo/RS (A)	103	Brasmax	sim	sim	sim
Passo Fundo/RS (B)	103	Embrapa Trigo	sim	sim	sim
Santa Bárbara/RS	103	Brasmax	sim	sim	sim
Ponta Grossa/PR	104	Syngenta Seeds	sim	sim	-
Vacaria/RS (A)	104	Fepagro	sim	sim	-
Vacaria/RS (B)	104	Coodetec	sim	sim	-

¹ Dados não apresentados devido ensaio ter sido conduzido com suplementação hídrica, prática, não comum em Bagé para soja.

Tabela 5 - Rendimento de grãos (kg/ha) e rendimento relativo à média do ensaio de cultivares de soja tolerantes ao glifosato, do grupo de maturidade 5, em ensaios da Rede Soja Sul de Pesquisa conduzidos na região edafoclimática (REC) 103. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2010/11.

Cultivar	Local de condução dos ensaios na REC 103						Média ⁽¹⁾	% ⁽²⁾
	Passo Fundo (A)	Passo Fundo (B)	Santa Bárbara	Júlio de Castilhos	Cruz Alta			
A4725 RG	5.500	3.317	3.895	4.061	4.356	4.226	102	
BMX Ativa RR	5.290	3.946	4.141	3.483	4.917	4.355	105	
BMX Apolo RR	4.883	3.339	3.903	3.849	4.927	4.180	101	
BMX Energia RR	5.581	3.215	3.709	3.765	4.325	4.119	99	
BMX Turbo RR	4.953	4.954	4.691	4.147	4.983	4.746	114	
CD 225RR	4.428	4.141	4.287	3.349	4.111	4.063	98	
CD 250RR STS	4.182	3.701	3.735	2.688	4.743	3.810	92	
FTS Cafelândia RR	4.631	2.982	4.162	3.806	4.290	3.974	96	
Fundacep 62RR	4.068	4.402	4.272	3.683	4.472	4.179	101	
Fundacep 63RR	4.100	3.846	3.320	2.633	3.927	3.565	86	
NA4990 RG	4.917	4.137	4.189	3.338	4.232	4.163	100	
NS4823	4.803	4.287	4.160	4.157	4.605	4.402	106	
Média (kg/ha)	4.778	3.856	4.039	3.580	4.491	4.149	-	
CV (%)	17,5	17,0	11,2	18,1	9,0	-	-	

⁽¹⁾ Rendimento médio de grãos da cultivar em todos os ambientes (locais e repetições) da REC; ⁽²⁾ Percentagem relativa à média geral das cultivares em todos os ambientes da REC.

Tabela 6 - Rendimento de grãos (kg/ha) e rendimento relativo à média do ensaio, de cultivares de soja tolerantes ao glifosato, do grupo de maturidade 5, em ensaios da Rede Soja Sul de Pesquisa conduzidos na região edafoclimática (REC) 104. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2010/11.

Cultivar	Local de condução dos ensaios na REC 104				
	Ponta Grossa	Vacaria (A)	Vacaria (B)	Média ⁽¹⁾	% ⁽²⁾
A4725 RG	2.543	1.587	2.624	2.251	92
BMX Ativa RR	3.699	1.792	3.055	2.849	117
BMX Apolo RR	3.224	2.033	2.335	2.531	104
BMX Energia RR	3.216	1.810	2.629	2.552	105
BMX Turbo RR	3.619	1.869	3.968	3.152	129
CD 225RR	2.581	1.824	3.393	2.599	107
CD 250RR STS	2.781	2.033	3.090	2.635	108
FTS Cafelândia RR	2.997	2.080	1.446	2.174	89
Fundacep 62RR	2.575	1.886	2.725	2.395	98
Fundacep 63RR	2.566	1.283	2.460	2.103	86
NA4990 RG	2.553	1.124	2.049	1.909	78
NS4823	2.445	1.832	2.102	2.126	87
Média (kg/ha)	2.900	1.763	2.656	2.440	-
CV (%)	15,7	19,3	10,9	-	-

⁽¹⁾ Rendimento médio de grãos da cultivar em todos os ambientes (loais e repetições) da REC;

⁽²⁾ Percentagem relativa à média geral das cultivares em todos os ambientes da REC.

Tabela 7 - Rendimento de grãos (kg/ha) e rendimento relativo à média do ensaio, de soja tolerantes ao glifosato, do grupo de maturidade 6, em ensaios da Rede Soja Sul de Pesquisa conduzidos nas regiões edafoclimáticas (REC) 101. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2010/11.

Cultivar	Local de condução dos ensaios na REC 101			
	Capão do Leão	São Borja	Média ⁽¹⁾	% ⁽²⁾
A6411 RG	2.184	1.875	2.030	98
BMX Força RR	1.978	2.483	2.231	107
BMX Magna RR	1.924	2.404	2.164	104
BMX Potência RR	2.371	2.396	2.384	115
BRS 243 RR	1.787	1.946	1.867	90
BRS Estância RR	2.223	1.646	1.935	93
BRS Tertúlia RR	2.207	2.058	2.133	103
BRS Tordilha RR	1.819	1.888	1.854	89
CD 233RR	2.046	1.883	1.965	95
CD 235RR	2.226	1.742	1.984	96
CD 236RR	2.408	1.883	2.146	103
CD 239RR	2.203	1.658	1.931	93
CD 248RR	1.733	2.471	2.102	101
CD 249RR STS	2.152	1.629	1.891	91
Fepagro 37RR	2.227	2.046	2.137	103
FTS Campo Mourão RR	2.167	2.400	2.284	110
FTS Ipê RR	2.398	1.696	2.047	99
Fundacep 53RR	2.122	2.058	2.090	101
Fundacep 57RR	2.146	2.288	2.217	107
Fundacep 58RR	1.961	2.288	2.125	102
Fundacep 61RR	2.176	2.463	2.320	112
Fundacep 65RR	1.942	1.792	1.867	90
NA5909 RG	2.330	1.288	1.809	87
Vmax RR	2.253	2.450	2.352	113
Média (kg/ha)	2.124	2.031	2.077	-
CV (%)	14,8	19,2	-	-

⁽¹⁾ Rendimento médio de grãos da cultivar em todos os ambientes (locais e repetições) da REC; ⁽²⁾ Percentagem relativa à média geral das cultivares em todos os ambientes da REC.

48 **Tabela 8** - Rendimento de grãos (kg/ha) e rendimento relativo à média do ensaio, de cultivares de soja tolerantes ao glifosato, do grupo de maturidade 6, em ensaios da Rede Soja Sul de Pesquisa conduzidos nas regiões edafoclimáticas (REC) 102. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2010/11.

Cultivar	Local de condução na REC 102					
	Eugênio de Castro	Independência	São Luiz Gonzaga	Santa Rosa	Média ⁽¹⁾	% ⁽²⁾
A6411 RG	3.978	2.752	4.194	3.966	3.723	111
BMX Força RR	3.356	3.178	4.260	4.411	3.801	113
BMX Magna RR	2.964	2.663	4.153	4.221	3.500	104
BMX Potência RR	2.850	2.321	4.093	4.503	3.442	102
BRS 243RR	3.215	3.106	3.422	3.749	3.373	100
BRS Estância RR	2.942	2.009	3.749	3.885	3.146	94
BRS Tertúlia RR	2.984	3.028	3.456	4.370	3.460	103
BRS Tordilha RR	3.500	1.951	4.344	3.813	3.402	101
CD 233RR	2.800	2.821	3.423	3.659	3.176	94
CD 235RR	2.983	1.923	3.667	3.669	3.061	91
CD 236RR	3.127	2.371	3.959	3.682	3.285	98
CD 239RR	2.093	2.913	3.952	4.715	3.418	102
CD 248RR	3.150	2.213	4.078	4.282	3.431	102
CD 249RR STS	3.009	2.387	3.654	3.624	3.169	94

Continua...

Tabela 8 - Continuação.

Cultivar	Local de condução na REC 102					Média ⁽¹⁾	% ⁽²⁾
	Eugênio de Castro	Independência	São Luiz Gonzaga	Santa Rosa			
Fepagro 37RR	2.776	3.053	3.989	4.340	3.540	105	
FTS Campo Mourão RR	2.759	2.498	3.766	4.177	3.300	98	
FTS Ipê RR	2.830	2.837	3.381	3.467	3.129	93	
Fundacep 53RR	2.668	3.083	3.465	4.177	3.348	100	
Fundacep 57RR	3.050	3.004	3.625	3.687	3.342	99	
Fundacep 58RR	2.702	3.241	3.697	3.843	3.371	100	
Fundacep 61RR	2.948	2.629	4.010	3.869	3.364	100	
Fundacep 65RR	2.659	1.659	3.122	3.957	2.849	85	
NA5909 RG	3.128	2.539	4.260	3.918	3.461	103	
Vmax RR	3.114	2.647	4.312	4.315	3.597	107	
Média (kg/ha)	2.983	2.618	3.835	4.012	3.362	-	
CV. (%)	14,5	19,8	10,9	11,7	-	-	

⁽¹⁾ Rendimento médio de grãos da cultivar em todos os ambientes (locais e repetições) da REC; ⁽²⁾ Percentagem relativa à média geral das cultivares em todos os ambientes da REC.

Tabela 9 - Rendimento de grãos (kg/ha) e rendimento relativo à média do ensaio, de cultivares de soja tolerantes ao glifosato, grupo de maturidade 6, em ensaios da Rede Soja Sul de Pesquisa conduzidos nas regiões edafoclimáticas (REC) 103. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2010/11.

Cultivar	Local de condução dos ensaios na REC 103						
	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Passo Fundo (A)	Passo Fundo (B)	Santa Bárbara	Média ⁽¹⁾	% ⁽²⁾
A6411 RG	4.178	3.795	5.036	4.433	4.512	4.482	105
BMX Força RR	4.759	3.844	5.194	3.517	5.203	4.605	108
BMX Magna RR	5.047	3.635	4.849	4.465	5.033	4.755	111
BMX Potência RR	4.459	3.283	5.326	3.456	5.489	4.575	107
BRS 243RR	3.901	3.196	4.424	3.537	4.684	4.064	95
BRS Estância RR	4.163	3.498	4.092	3.163	4.559	3.956	92
BRS Tertúlia RR	4.044	3.394	4.082	4.131	4.367	4.097	96
BRS Tordilha RR	4.478	3.948	5.006	4.277	4.351	4.483	105
CD 233RR	3.853	3.223	4.455	2.708	4.275	3.777	88
CD 235RR	4.205	3.355	4.555	3.943	3.919	4.094	96
CD236RR	4.527	3.622	3.847	3.890	4.463	4.139	97

Continua...

Tabela 9 - Continuação.

	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Passo Fundo (A)	Passo Fundo (B)	Santa Bárbara	Média ⁽¹⁾	% ⁽²⁾
CD 239RR	4.313	3.386	4.336	4.264	4.755	4.338	101
CD 248RR	4.309	3.525	4.572	3.305	4.347	4.087	95
CD 249RR STS	4.436	3.391	4.161	4.709	4.707	4.418	103
Fepagro 37RR	4.862	3.894	4.433	4.263	4.271	4.414	103
FTS Campo Mourão RR	3.719	3.297	4.332	3.503	4.876	4.045	95
FTS Ipê RR	4.235	3.650	4.468	3.859	4.478	4.213	98
Fundacep 53RR	4.807	3.163	4.891	4.474	4.613	4.578	107
Fundacep 57RR	4.186	3.021	4.446	4.135	4.555	4.230	99
Fundacep 58RR	3.985	3.280	3.740	4.501	4.609	4.137	97
Fundacep 61RR	4.583	3.494	4.772	4.001	3.963	4.265	100
Fundacep 65RR	4.867	3.188	4.388	3.557	4.151	4.160	97
NA5909 RG	3.795	3.818	5.466	3.689	4.654	4.356	102
Vmax RR	4.288	3.410	4.916	4.559	4.450	4.465	104
Média (kg/ha)	4.333	3.471	4.574	3.931	4.554	4.281	-
CV (%)	10,2	10,4	12,1	16,7	10,4	-	-

⁽¹⁾ Rendimento médio de grãos da cultivar em todos os ambientes (locais e repetições) da REC; ⁽²⁾ Percentagem relativa à média geral das cultivares em todos os ambientes da REC.

Tabela 10 - Rendimento de grãos (kg/ha) e rendimento relativo à média do ensaio de cultivares de soja tolerantes ao glifosato, grupo de maturidade 6, em ensaios da Rede Soja Sul de Pesquisa conduzidos nas regiões edafoclimáticas (REC) 104. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2010/11.

Cultivar	Local de condução de ensaios na REC				
	104				
	Ponta Grossa	Vacaria (A)	Vacaria (B)	Média ⁽¹⁾	% ⁽²⁾
A6411 RG	3.494	2.041	4.377	3.304	110
BMX Força RR	3.318	2.093	3.771	3.061	102
BMX Magna RR	3.255	2.268	3.750	3.091	103
BMX Potência RR	3.122	2.073	4.143	3.113	104
BRS 243RR	3.240	2.100	3.957	3.099	103
BRS Estância RR	2.711	2.068	3.696	2.825	94
BRS Tertúlia RR	3.012	2.158	3.687	2.952	99
BRS Tordilha RR	3.199	2.173	3.959	3.110	104
CD 233RR	3.102	1.806	3.595	2.834	95
CD 235RR	3.296	1.812	3.736	2.948	98
CD 236RR	2.796	2.148	3.707	2.884	96
CD 239RR	2.997	2.185	4.049	3.077	103
CD 248RR	3.422	2.040	4.329	3.264	109
CD 249RR STS	2.897	1.941	4.159	2.999	100
Fepagro 37RR	2.910	1.928	3.995	2.944	98
FTS Campo Mourão RR	2.588	1.962	3.170	2.573	86
FTS Ipê RR	2.902	2.308	3.949	3.053	102
Fundacep 53RR	3.234	1.923	4.483	3.213	107
Fundacep 57RR	2.482	1.958	3.761	2.734	91
Fundacep 58RR	2.271	2.208	3.616	2.698	90
Fundacep 61RR	2.861	1.788	3.585	2.745	92

Continua...

Tabela 10 - Continuação.

Cultivar	Local de condução de ensaios na REC 104				
	Ponta Grossa	Vacaria (A)	Vacaria (B)	Média ⁽¹⁾	% ⁽²⁾
Fundacep 65RR	3.413	1.893	4.090	3.132	105
NA5909 RG	3.446	2.503	4.169	3.373	113
Vmax RR	2.754	2.403	3.464	2.874	96
Média (kg/ha)	3.041	2.074	3.883	2.996	-
CV (%)	14,0	13,3	11,2	-	-

⁽¹⁾ Rendimento médio de grãos da cultivar em todos os ambientes (locais e repetições) da REC; ⁽²⁾ Percentagem relativa à média geral das cultivares em todos os ambientes da REC.

Tabela 11 - Rendimento de grãos (kg/ha) e rendimento relativo à média do ensaio, de cultivares de soja tolerantes ao glifosato, do grupo de maturidade 7, em ensaios da Rede Soja Sul de Pesquisa conduzidos nas regiões edafoclimáticas (REC) 101. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2010/11.

Cultivar	Local de condução dos ensaios na REC 101			
	Capão do Leão	São Borja	Média ⁽¹⁾	% ⁽²⁾
BRS 246RR	2.390	1.854	2.122	94
BRS Charrua RR	2.298	2.042	2.170	97
BRS Pampa RR	2.208	2.238	2.223	99
BRS Taura RR	2.167	2.363	2.265	101
CD 219RR	2.138	1.625	1.882	84
CD 231RR	2.237	2.363	2.300	102
CD 238RR	2.086	2.204	2.145	95
Fepagro 36RR	2.198	2.442	2.320	103
FTS Cascavel RR	2.431	2.321	2.376	106
FTS Realeza RR	2.295	2.521	2.408	107
FTS Tapes RR	2.221	2.496	2.359	105
Fundacep 59RR	2.183	2.138	2.161	96
Fundacep 64RR	2.466	2.371	2.419	108
Syn 9070RR	2.079	2.438	2.259	101
TMG 4001RR	2.429	2.175	2.302	102
Média (kg/ha)	2.255	2.239	2.247	-
CV (%)	11,1	14,4	-	-

⁽¹⁾ Rendimento médio de grãos da cultivar em todos os ambientes (locais e repetições) da REC; ⁽²⁾ Percentagem relativa à média geral das cultivares em todos os ambientes da REC.

Tabela 12 - Rendimento de grãos (kg/ha) e rendimento relativo à média do ensaio, de cultivares de soja tolerantes ao glifosato, do grupo de maturidade 7, em ensaios da Rede Soja Sul de Pesquisa conduzidos nas regiões edafoclimáticas (REC) 102. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2010/11.

Cultivar	Local de condução dos ensaios na REC 102				Média ⁽¹⁾	%(²)
	Eugênio de Castro	Independência	São Luiz Gonzaga	Santa Rosa		
BRS 246RR	3.904	2.765	4.023	3984	3669	107
BRS Charrua RR	3.507	2.895	4.080	3418	3475	101
BRS Pampa RR	3.689	3.248	3.263	3699	3475	101
BRS Taura RR	3.327	2.819	4.087	3021	3314	96
CD 219RR	3.158	3.008	3.525	3324	3254	95
CD 231RR	4.082	3.213	3.393	3481	3542	103
CD 238RR	3.785	2.325	3.653	3219	3246	95
Fepagro 36RR	4.093	3.113	3.990	3682	3720	108
FTS Cascavel RR	3.322	3.270	3.521	3326	3360	98
FTS Realeza RR	3.121	2.443	2.810	2222	2649	77
FTS Tapes RR	3.793	2.833	3.410	2997	3258	95
Fundacep 59RR	4.069	2.998	3.528	3474	3517	102

Continua...

9 Tabela 12 - Continuação.

Cultivar	Local de condução dos ensaios na REC 102					
	Eugênio de Castro	Independência	São Luiz Gonzaga	Santa Rosa	Média ⁽¹⁾	% ⁽²⁾
Fundacep 64RR	3.409	3.637	3.785	3480	3578	104
Syn 9070RR	3.822	3.207	3.988	3975	3748	109
TMG 4001RR	3.293	3.975	3.910	3646	3706	108
Média (kg/ha)	3.625	3.050	3.664	3397	3.434	-
CV (%)	13,4	17,7	11,2	10,0	-	-

⁽¹⁾ Rendimento médio de grãos da cultivar em todos os ambientes (locais e repetições) da REC; ⁽²⁾ Percentagem relativa à média geral das cultivares em todos os ambientes da REC.

Tabela 13 - Rendimento de grãos (kg/ha) e rendimento relativo à média do ensaio, de cultivares de soja tolerantes ao glifosato, do grupo de maturidade 7, em ensaios da Rede Soja Sul de Pesquisa conduzidos na região edafoclimática (REC) 103. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2010/11.

Cultivar	Local de condução de ensaios na REC 103					Média ⁽¹⁾	% ⁽²⁾
	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Passo Fundo (A)	Passo Fundo (B)	Santa Bárbara		
BRS 246RR	4.204	3.020	3.942	4.486	4.768	4.084	109
BRS Charrua RR	3.807	3.107	3.986	2.947	4.247	3.619	96
BRS Pampa RR	3.356	3.213	3.645	2.702	4.451	3.473	92
BRS Taura RR	4.767	3.148	3.884	3.738	5.069	4.121	110
CD 219RR	3110	2.738	3.299	2.683	4.393	3.245	86
CD 231RR	3.630	2.943	3.408	3.212	4.505	3.540	94
CD 238RR	3607	2.763	3.986	3.578	3.861	3.559	95
Fepagro 36RR	3.495	3.412	4.259	3.719	4.499	3.877	103
FTS Cascavel RR	4.795	2.835	4.039	4.329	4.575	4.115	109

Continua...

Cultivar	Local de condução de ensaios na REC 103					Média ⁽¹⁾	% ⁽²⁾
	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Passo Fundo (A)	Passo Fundo (B)	Santa Bárbara		
FTS Realeza RR	3.966	2.551	3.474	3.428	3.899	3.464	92
FTS Tapes RR	3.427	2.971	3.863	4.899	4.068	3.846	102
Fundacep 59RR	4.083	2.983	3.183	3.751	4.500	3.700	98
Fundacep 64RR	4.098	2.843	3.964	2.699	5.210	3.763	100
Syn 9070RR	4.399	3.067	4.571	4.399	4.787	4.245	113
TMG 4001RR	3.555	2.888	3.723	3.540	5.001	3.741	100
Média (kg/ha)	3.887	2.965	3.815	3.607	4.522	3.759	-
CV (%)	15,0	10,8	14,4	19,9	12,1	-	-

⁽¹⁾ Rendimento médio de grãos da cultivar considerando todos os ambientes (locais e repetições) da REC; ⁽²⁾ Percentagem relativa à média geral das cultivares em todos os ambientes da REC.

Tabela 14 - Rendimento de grãos (kg/ha) e rendimento relativo à média do ensaio, de cultivares de soja tolerantes ao glifosato, dos grupos de maturidade 6 e 7, em ensaio da Rede Soja Sul de Pesquisa conduzido em Bagé/RS, com suplementação hídrica. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2010/11.

Grupo de maturidade 6			Grupo de maturidade 7		
Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ⁽¹⁾	% ⁽²⁾	Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ⁽¹⁾	% ⁽²⁾
A6411 RG	3.312	94	BRS 246 RR	2.905	100
BMX Força RR	3.505	100	BRS Charrua RR	3.265	113
BMX Magna RR	3.594	102	BRS Pampa RR	2.895	100
BMX Potência RR	3.702	106	BRS Taura RR	3.056	105
BRS 243RR	3.056	87	CD 219 RR	2.740	94
BRS Estância RR	2.982	85	CD 231 RR	3.082	106
BRS Tertúlia RR	3.420	98	CD 238 RR	3.031	104
BRS Tordilha RR	3.377	96	Fepagro 36 RR	2.763	95
CD 233RR	2.996	85	FTS Cascavel RR	2.665	92
CD 235RR	3.643	104	FTS Realeza RR	2.704	93
CD 236RR	3.272	93	FTS Tapes RR	2.928	101
CD 239RR	3.317	95	Fundacep 59 RR	2.428	84

Continua...

 **Tabela 14** - Continuação.

Grupo de maturidade 6			Grupo de maturidade 7		
Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ⁽¹⁾	% ⁽²⁾	Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ⁽¹⁾	% ⁽²⁾
CD 248RR	3.625	103	Fundacep 64 RR	2.858	98
CD 249RR STS	3.918	112	Syn 9070 RR	3.280	113
Fepagro 37RR	3.709	106	TMG 4001 RR	2.930	101
FTS Campo Mourão RR	3.479	99			
FTS Ipê RR	3.592	102			
Fundacep 53RR	3.726	106			
Fundacep 57RR	4.105	117			
Fundacep 58RR	3.416	97			
Fundacep 61RR	3.839	109			
Fundacep 65RR	3.305	94			
NA5909 RG	3.357	96			
Vmax RR	3.908	111			
Média (kg/ha)	3.506	-		2.902	-
CV. (%)	12,6	-		15,2	-

⁽¹⁾ Rendimento médio de grãos da cultivar considerando todas as cultivares; ⁽²⁾ Percentagem relativa à média geral das cultivares no local.

Melhoramento de Soja para Alimentação Humana na Embrapa – Safra Agrícola 2010/2011

Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi¹

José Ubirajara Vieira Moreira²

Paulo Fernando Bertagnolli¹

Leila Maria Costamilan¹

Mércio Luiz Strieder¹

José Marcos Gontijo Mandarinó²

Geraldo Estevam de Souza Carneiro²

Carlos Arrabal Arias²

Cleverson Ritter Urrutia³

Rodrigo Santos Leite³

Introdução

O desenvolvimento de cultivares de soja mais adequadas para o consumo humano é importante para atender a demanda de nichos de mercado por cultivares com caracteres qualitativos específicos. As cultivares de soja tipo

¹Pesquisador Embrapa Trigo – Cx. Postal 451, 99001-970 - Passo Fundo, RS.
E-mail: mercedes@cnpt.embrapa.br, bertag@cnpt.embrapa.br, strieder@cnpt.embrapa.br, leila@cnpt.embrapa.br

²Pesquisador Embrapa Soja – Cx. Postal 231, 86001-970 - Londrina, PR.
E-mail: bmoreira@cnpso.embrapa.br, jmarcos@cnpso.embrapa.br, geraldo@cnpso.embrapa.br, arias@cnpso.embrapa.br

³Analista Embrapa Soja, E-mail: urrutia@cnpso.embrapa.br, rsleite@cnpso.embrapa.br

grão produzidas no país apresentam limitações nas suas características quando utilizadas como matéria prima para processamento de alguns produtos à base de soja.

A atividade de pesquisa "Desenvolvimento de germoplasma de soja com características especiais para alimentação humana" que faz parte do projeto Macroprograma 2 da Embrapa (SEG 02.09.3.004.00.03), "Desenvolvimento de cultivares de soja adaptadas aos diversos sistemas agrícolas brasileiros", tem o objetivo de desenvolver genótipos de soja com diferentes características relacionadas com qualidade, tais como (i) melhor sabor, pela introdução de ausência das lipoxigenases, enzimas responsáveis pelo sabor desagradável da soja, ou da característica de sabor mais suave de genótipos tipo alimento; (ii) sementes grandes e hilo amarelo, para produção de tofu (queijo de soja) ou hortaliça; (iii) sementes pequenas para produção de brotos de soja ou "natto" (alimento tradicional da culinária japonesa); (iv) alto teor de proteína; (v) reduzido teor de inibidor de tripsina; (vi) e melhor qualidade do óleo (1% de ácido graxo linolênico e 50-60% de ácido oléico).

O projeto de melhoramento de soja para alimentação humana desenvolvido na Embrapa Soja lançou para cultivo comercial as cultivares: BRS 155, com teor reduzido do fator antinutricional inibidor de tripsina Kunitz; BRS 216, com sementes pequenas; BRS 213 e BRS 257, com ausência de lipoxigenases; e BRS 267, com sementes grandes, hilo claro e sabor superior (Carrão-Panizzi et al., 2009). Apesar dessas cultivares apresentarem características específicas para diferentes formas de utilização, e de haver demanda dos países orientais e de indústrias processadoras brasileiras,

ocorre que a disponibilidade de sementes é limitada, pois, como são destinadas para mercados especiais, não há interesse do grande produtor de sementes por esse nicho de mercado. As cultivares especiais precisam de marketing adequado, principalmente porque, além do rendimento, carregam características diferenciadas, como, por exemplo, ausência de lipoxigenases, que para a indústria de alimentos pode resultar em economia de processamento ou mesmo de obtenção de produto de melhor qualidade.

Devido à limitação na disponibilidade de sementes e grãos das cultivares especiais propõe-se que, além do melhoramento genético, também se faça sua promoção junto aos usuários (produtores e processadores). A apresentação destas cultivares, evidenciando características como matéria prima diferenciada e agregação de valor ao produto, é necessária para estimular a produção. O estabelecimento de contratos entre produtores e processadores para produção destas cultivares é uma estratégia que deve ser estimulada.

A interação com a Emater (Serviço de Extensão Rural) do estado do Rio Grande do Sul é relevante nas atividades de produção e processamento de soja especiais, pelo envolvimento com agricultura familiar, que é o setor adequado para alguns produtos de soja. Esse projeto pode disponibilizar germoplasma e cultivares com melhores características para diferentes utilizações, promovendo a produção e desenvolvimento de novos produtos à base de soja.

Material e Métodos

A atividade envolve métodos tradicionais de melhoramento genético convencional, como escolha de parentais, condução de populações segregantes, avaliação de linhagens, ensaios de VCU (Valor de Cultivo e Uso) e multiplicação de sementes. Os parentais para os cruzamentos são selecionados por suas características de produtividade, adaptação aos diferentes locais da região produtora e resistência às principais doenças. Na safra 2010/2011, atenção especial foi dada à escolha de genótipos de ciclo precoce, hábito indeterminado e resistência à podridão radicular de fitóftora. A essas características, foram introduzidos os caracteres especiais citados no item introdução. Nesta safra, a maioria dos parentais foram provenientes de linhagens que haviam sido avaliadas em ensaios “Preliminares I” na safra 2009/1010, e se constituem em germoplasma melhorado a partir de fontes genéticas introduzidas no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Soja.

Os cruzamentos foram realizados de dezembro de 2010 a fevereiro de 2011 na casa de vegetação na Embrapa Soja, e no inverno as sementes da geração F1 foram multiplicadas para obtenção da população F2.

Análises para ausência de lipoxigenases são conduzidas em parte da semente F2, pelo método colorimétrico segundo Suda et al. (1995), modificado por Kikuchi (2001). Ausência das isoenzimas lipoxigenases L1-L2-L3 é controlada por gene recessivo, o que permite sua identificação nas primeiras gerações. As sementes identificadas como ausentes foram semeadas em casa de vegetação para avanço da geração

F3. As outras características desejadas para cultivares de sojas especiais serão identificadas em gerações mais avançadas. Em outubro-novembro de 2011, as populações segregantes foram semeadas a campo, e conduzidas pelo método genealógico, por facilitar a identificação das diferentes características envolvidas nos cruzamentos. Das progênies F5 e F6 foram selecionadas linhas para compor os ensaios preliminares de avaliação de linhagens. Ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) serão conduzidos em parceria com instituições públicas, os quais vão gerar informações que serão utilizadas para registro das possíveis cultivares no “Serviço Nacional de Proteção de Cultivares”. Algumas cultivares obtidas dessa atividade, dependendo da característica principal, serão destinadas para uso como hortaliças, como é o caso de soja verde, de brotos de soja, ou de soja preta. Nesses casos, o marketing e a produção dessas cultivares devem ser completamente diferentes, pois embora não apresentem altos rendimentos, não deixam de ser produtos interessantes para o mercado de pequenos produtores ou agroindústrias familiares. Articulações com a Emater e outros órgãos devem ser estimuladas, para garantir produção, uso e rentabilidade a partir dessas sojas especiais.

Resultados

Na safra 2010/2011, foram realizadas 165 combinações de cruzamentos envolvendo as cultivares BRS 185, BRS 205, BRS 211, BRS 283, BRS 284, BRS Macota, BRS

Uirapuru, V.Max, BRS 230, BRS 267 e outras 08 linhagens com potencial produtivo e caracteres especiais tais como ausência de lipoxigenases, reduzido teor de inibidor de tripsina, sementes grandes, pequenas, pretas, 1% de ácido graxo linolênico, mid-oléico (50-60%), e alto teor de proteína. Dos cruzamentos realizados, foram obtidas sementes F1 de 150 combinações, as quais foram multiplicadas em casa de vegetação da Embrapa Soja no inverno de 2011.

Partes das sementes F2 de 25 populações dos cruzamentos identificados com a característica de ausência de lipoxigenases foram semeadas em casa de vegetação no inverno de 2011.

Foram conduzidas, no campo, 120 populações F2, das quais foram selecionadas plantas para condução na próxima safra. Também foram selecionadas plantas de 76 populações F3 e de 60 de populações F4. De 132 populações F5 e F6, foram conduzidas 12.000 progênies, das quais foram selecionadas 630 linhagens, que serão promovidas para ensaio "Preliminar I" na safra 2011/2012, a serem conduzidos na Embrapa Soja e na Embrapa Trigo. Essas linhagens serão avaliadas para resistência ao cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* var. *meridionalis*) e à podridão radicular de fitóftora (*Phytophthora sojae*). Nas genealogias das populações F5 e F6, conforme objetivos do melhoramento de soja para alimentação humana foram incluídas características especiais como:

Sementes grandes, sabor superior ("edamame" ou hortaliça);

Sementes grandes, sabor superior e alto teor de proteína;

Sementes grandes, sabor superior e ausência de lipoxigenase;

Sementes grandes, sabor superior, ausência de lipoxigenase e alto teor de proteína;

Sementes grandes, sabor superior e tegumento preto;

Sementes grandes, sabor superior, alto teor de proteína e tegumento preto;

Sementes grandes, sabor superior, ausência de lipoxigenase, alto teor de proteína e tegumento preto;

Sementes pequenas;

Sementes pequenas e alto teor de proteína;

Sementes pequenas, alto teor de proteína e ausência de lipoxigenase;

1% do ácido graxo linolênico;

Mid – oléico;

Alto teor de proteína;

Alto teor de proteína, ausência de lipoxigenase, e 1% do ácido graxo linolênico;

Alto teor da fração protéica 7S;

Semente grande e alto teor da fração protéica 7S;

Altos teores de proteína e da fração protéica 7S;

Altos teores de proteína e da fração protéica 7S, Ausência de lipoxigenase.

Na safra 2011/2012, serão avaliadas 15 linhagens em ensaios de VCU, que apresentem bom potencial produtivo e características de sabor superior, ausência das enzimas lipoxigenases, grãos grandes e pequenos, hilo claro e

tegumento preto. Essas características especiais definem diferentes utilizações o que inclui, além de produtos alimentares industrializados, o uso como hortaliças, para o qual as sementes devem ser grandes para soja verde ou “edamame” (produto de soja consumido no estágio de crescimento R6); sementes pequenas para produção de brotos de soja, para os quais tamanho pequeno é fundamental para melhor qualidade do produto; sementes pretas, cuja característica está associada à capacidade antioxidante da soja, e tem sido uma demanda do mercado de produtos naturais. Os ensaios de VCU serão conduzidos em cinco locais: Passo Fundo, na Embrapa Trigo, Pelotas, na Embrapa Clima Temperado, em Três de Maio, na Sociedade Educacional Três de Maio-SETREM, Júlio de Castilhos (Secretaria da Agricultura - FEPAGRO) e Cruz Alta (Fundacep).

Conforme usos diferenciados para as possíveis cultivares recomendadas, será executado um trabalho de promoção do uso de sojas hortaliças, estimulando produção e processamento pela agroindústria familiar, juntamente com a Emater. Cultivares obtidas com alto potencial produtivo serão recomendadas e promovidas junto às indústrias processadoras de soja.

Referências Bibliográficas

CARRÃO PANIZZI, M. C.; PÍPOLO, A. E.; MANDARINO, J. M. G.; ARANTES, N. E.; GARCIA, A.; BENASSI, V. de T.; ARIAS, C. A.; KASTER, OLIVEIRA, M. F. de; OLIVEIRA, M. A.; TOLEDO, J. F. F. de; MOREIRA, J. U. V.; CARNEIRO, G. E. de S. Breeding specialty soybean cultivars for processing and value-added utilization at Embrapa in Brazil. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 8., 2009, Beijing. **Developing a global soy blueprint for a safe secure and sustainable supply**: proceedings. Beijing: Chinese Academy of Agricultural Sciences: Institute of Crop Science, 2009. WSRC 2009. 1 CD-ROM.

KIKUCHI, A. Simple and rapid method for the detection of lipoxygenase isoenzymes in soybean seeds. **Annual Report JIRCAS**, Tsukuba, p. 47, 2001.

SUDA, I.; HAJIKA, M.; NISHIBA, Y.; FURUTA, S.; IGITA, K. Simple and rapid method for the selective detection of individual lipoxygenase isozymes in soybean seeds. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 43, p. 742-747, 1995.

Produção de Semente Genética de Soja na Embrapa Trigo em 2010/2011

Luiz Eichelberger¹

Adão da Silva Acosta¹

Paulo Fernando Bertagnolli¹

Mércio Luiz Strieder¹

Márcio Pacheco da Silva²

Francisco Tenório Falcão Pereira²

Introdução

As atividades de produção de semente genética do programa de melhoramento genético de soja da Embrapa Trigo iniciaram-se em 1978. Atualmente, o trabalho abrange a produção de semente genética de linhagens e cultivares de soja tolerantes ao herbicida glifosato (RR) e de cultivares convencionais (não transgênicas). Na safra de 2010/11 iniciou-se o processo de produção de semente genética de soja geneticamente modificada do evento denominado

¹Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal, 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: luizei@cnpt.embrapa.br; bertag@cnpt.embrapa.br ; strieder@cnpt.embrapa.br

²Analista, Escritório de Negócios de Passo Fundo, da Embrapa Transferência de Tecnologia (SNT), Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: adao@cnpt.embrapa.br; chico@cnpt.embrapa.br; mpacheco@cnpt.embrapa.br

Cultivance, que introduziu o gene que confere à soja resistência a herbicidas do grupo das imidazoninonas. Semente genética, definida pela Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003, é o material de reprodução obtido a partir do processo de melhoramento de plantas, sob responsabilidade e controle direto do obtentor, mantidas as características de identidade e pureza varietal. Assim, a semente genética é a base para a produção de sementes das classes subsequentes do Sistema Nacional de Sementes e de Mudas e, por isso, é produzida com rígida e controlada metodologia. Os trabalhos são realizados em duas fases. A primeira, executada pela Embrapa Trigo, tem como resultado a obtenção da semente do melhorista. Em segunda fase, o Escritório de Negócios de Passo Fundo, da Embrapa Transferência de Tecnologia (SNT) produz a semente genética e a semente básica, que atende a demandas do sistema de produção de semente certificada.

O objetivo do presente trabalho é relatar as atividades de produção de semente genética conduzidas na Embrapa Trigo na safra de 2010/11.

Método

As atividades de campo foram desenvolvidas na área experimental da Embrapa Trigo, situada no município de Passo Fundo, RS.

As linhagens e cultivares foram semeadas sob forma de parcela massal, linha por planta e parcela por linha, empregando-se semeadora de parcelas. A quantidade de sementes por linhagem ou cultivar foi variável em função

da disponibilidade, da reserva existente em câmara seca, do estádio na rede de ensaios de avaliação de linhagens visando o lançamento de cultivares e, ainda, da expectativa de demanda futura para a produção de semente básica.

Foram semeadas parcelas de 80 m² das linhagens em terceiro ano de avaliação preliminar, para purificação, coleta de plantas e colheita de sementes para ensaios. As linhagens em primeiro ano de avaliação de Valor de Cultivo e Uso (VCU) foram semeadas no sistema de linhas individualizadas, a partir de cada planta coletada no ano anterior e também para colheita de sementes para os ensaios subsequentes. Linhagens em segundo ano de avaliação de VCU foram semeadas no sistema de parcela por linha colhida no ano anterior. Linhagens em terceiro ano de VCU, linhagens pré-comerciais em processo de validação e cultivares em manutenção foram semeadas de forma massal.

Em relação aos genótipos de soja RR, foram semeadas 56 linhagens em ensaio preliminar de terceiro ano, totalizando 28 kg de sementes, e 55 linhagens em ensaios finais de avaliação (VCU). Destas últimas, foram semeados 32 kg de sementes sob forma massal, 1.960 linhas por planta e 85 parcelas por linha.

Foi também renovada a semente do melhorista de seis cultivares, correspondendo ao total de 16 kg semeados.

Quanto às linhagens de soja convencional, foi apenas renovada a semente do melhorista de seis cultivares, sendo cinco cultivares no sistema linha por planta totalizando 250 linhas e uma cultivar com 25 parcelas por linha, em razão de baixo estoque.

Foram semeadas, ainda, 24 linhagens Cultivance em terceiro ano de avaliação preliminar, em parcelas para coleta de plantas para início do processo de produção de semente genética.

As sementes foram tratadas com fungicida. A semeadura ocorreu no período compreendido entre 29/10/2009 e 08/11/2010. A adubação usada foi de 150 kg/ha da fórmula 0-20-20 (N-P-K). A densidade de semeadura foi calculada para se obter população de 10 plantas por metro linear, empregando-se espaçamento 0,50 m entre as linhas.

O controle de plantas daninhas foi realizado pela aplicação de herbicida de ação total antes da semeadura. No caso de soja convencional, foram usados dois herbicidas, um pré-emergente e outro pós-emergente. Em pós-emergência, na área correspondente aos genótipos RR, efetuou-se, uma aplicação de produto à base de glifosato. Insetos e doenças foram monitorados e controlados conforme a ocorrência. Durante todo o ciclo foram efetuadas purificações com o objetivo de eliminação de plantas atípicas.

A colheita foi iniciada em 11/03/10 e concluída em 08/04/10. Foi empregada colhedora automotriz para parcelas. As sementes foram acondicionadas em sacos de juta, dentro dos quais foram secas, em secador estacionário, com temperatura entre 35 °C e 40 °C. Ao apresentarem grau de umidade de 13% foram consideradas secas. Plantas e linhas individualizadas foram colhidas manualmente, sendo as plantas agrupadas em feixes e as linhas trilhadas no campo com trilhadora estacionária. Os blocos individualizados foram colhidos com colhedora de parcelas.

Para o beneficiamento das sementes empregou-se máquina de ar e peneiras.

Resultados

A precipitação pluvial e a temperatura próximas da normalidade (figuras 1 e 2) durante todo o ciclo da cultura permitiu que semeadura, tratos culturais, purificações e colheita, pudessem ser efetuados no período previsto e indicado. Com isto, obteve-se a densidade de plantas desejada de, em média, 20 plantas por metro quadrado, o desenvolvimento normal da cultura e a colheita em boas condições.

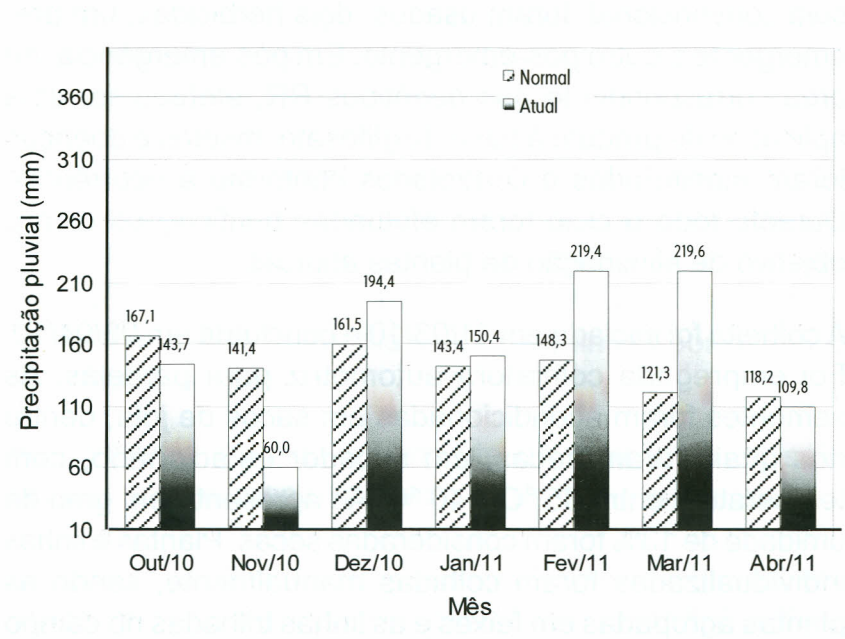


Figura 1. Precipitação pluvial ocorrida durante o ciclo de produção de semente genética da cultura da soja na safra de 2010/11, na Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS.

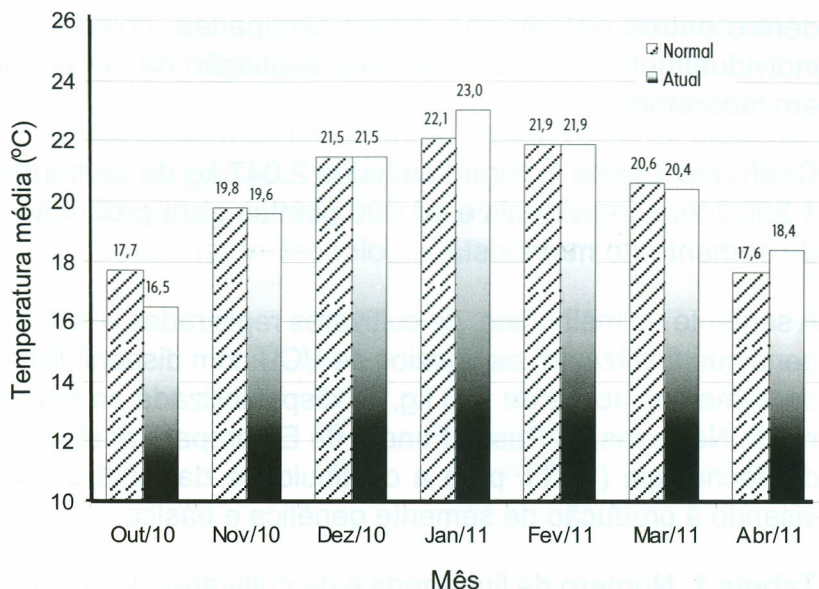


Figura 2. Temperatura média durante o ciclo de produção de semente genética da cultura da soja na safra de 2010/11, na Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS.

A ocorrência de doenças e de pragas não foi severa. Registrou-se a ocorrência de doenças do sistema radicular, especialmente a podridão vermelha da raiz. Em razão da ocorrência de ferrugem asiática na região, foram realizadas duas aplicações preventivas de fungicida. Pragas (lagartas e percevejos) foram monitoradas e controladas com aplicações de inseticidas.

As linhagens e as cultivares semeadas de forma massal foram purificadas durante o processo pela eliminação manual de plantas atípicas. Linhas individualizadas e parcelas por linha que apresentaram desuniformidade ou se diferenciaram do tipo geral da parcela por alguma

característica, como coloração de flor, ciclo, estatura, dentre outros parâmetros, foram eliminadas, colhendo-se individualmente as restantes para avaliação da cor do hilo em laboratório.

Conforme Tabela 1, foram colhidos 2.047 kg de sementes, 1.250 linhas individuais e 13.600 plantas para produção de semente do melhorista.

A semente do melhorista, de cultivares registradas e de linhagens que finalizaram os ensaios de VCU com disponibilidade de sementes acima de 100 kg, foi disponibilizada ao Escritório de Negócios de Passo Fundo, da Embrapa Transferência de Tecnologia (SNT), para a continuidade da multiplicação, visando à produção de semente genética e básica.

Tabela 1. Número de linhagens e de cultivares de soja multiplicado e quantidade de plantas, linhas, blocos e massal colhida para a produção de semente do melhorista na Embrapa Trigo, na safra 2010/11.

Ensaio	Resistente ao glifosato			
	Número	Plantas	Linhas	Massal (kg)
VCU	29	2.000	1.000	330
EP – 3° ano	44	8.800	-	440
Cultivares	05	0	-	987
Total	78	10.800	1.000	1.757
	Convencionais			
	Número	Plantas	Linhas	Massal (kg)
Cultivares	06	-	250	150
Total	06	-	250	150
	Cultivance			
	Número	Plantas	Linhas	Massal (kg)
EP - 3° ano	14	2.800	-	140
Total	14	2.800	-	140

A semente do melhorista de uma linhagem repassada ao SNT em 2010 resultou na produção de 17.700 kg de

semente genética (Tabela 2). Foram ainda produzidos pelo SNT 11.180 kg de sementes de cinco cultivares registradas, em média 2.236 kg por cultivar.

Tabela 2. Número de linhagens e de cultivares de soja multiplicado e quantidade de semente genética e básica colhida pelo Escritório de Negócios de Passo Fundo, da Embrapa Transferência de Tecnologia (SNT), na safra 2010/11.

Sementes	Categoria		
	Número	Genética (kg)	Total (kg)
Linhagens	01	17.700	17.700
Cultivares	05	11.180	11.180
Total	06	28.880	28.880

Conclusão

A semente do melhorista de cultivares registradas e de linhagens obtidas pela Embrapa Trigo, bem como a semente genética obtida pelo Escritório de Negócios de Passo Fundo, da Embrapa Transferência de Tecnologia (SNT), foram, quantitativa e qualitativamente, apropriadas visando à produção de semente básica, de acordo com as necessidades de mercado.

Agradecimentos

Aos colegas Júnior Edson Colla, Sandro Daniel da Silva, Erineo Vedana, Sandro Nespolo Pires e Gabriel Gehlen dos Santos agradecemos pela colaboração no processo de produção.

Atividades de Transferência de Tecnologia da Embrapa Trigo para a Cultura da Soja no Sul do Brasil na Safra 2010/2011

Vladirene Macedo Vieira¹

Giovani Stefani Faé¹

Lisandra Lunardi¹

Joseani Mesquita Antunes¹

Luiz Eichelberger²

Adão da Silva Acosta¹

João Leonardo Fernandes Pires²

Paulo Fernando Bertagnolli²

Mércio Luiz Strieder²

Márcio Pacheco da Silva³

Francisco Tenório Falcão Pereira³

Leila Maria Costamilan²

¹ Analista da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: vvieira@cnpt.embrapa.br; fae@cnpt.embrapa.br; adao@cnpt.embrapa.br; lisandra@cnpt.embrapa.br; joseani@cnpt.embrapa.br

² Pesquisador Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: luizei@cnpt.embrapa.br; pires@cnpt.embrapa.br; bertag@cnpt.embrapa.br; strieder@cnpt.embrapa.br; leila@cnpt.embrapa.br

³ Analista da Embrapa Transferência de Tecnologia, Escritório de Negócios de Passo Fundo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: chico@cnpt.embrapa.br; mpacheco@cnpt.embrapa.br

Introdução

A soja é uma das principais culturas agrícolas da região sul do Brasil. Em função disso, a Embrapa Trigo, em parceria com a Embrapa Soja, tem dedicado atenção especial na busca de soluções tecnológicas para os problemas relacionados a essa cultura. Assim, a oferta de tecnologias decorrentes dos avanços da pesquisa científica necessita de arranjos nas gestões de transferência, de negócios e de comunicação, com a perspectiva de atingir todos os segmentos envolvidos e de garantir a adoção dessas soluções. Este trabalho relata o conjunto de atividades de transferência de tecnologia executadas para a cultura da soja na safra 2010/11 pela Embrapa Trigo e Embrapa Transferência de Tecnologia (SNT), Escritório de Negócios de Passo Fundo. Essas atividades tiveram como objetivos: posicionar corretamente as novas cultivares de soja lançadas pela unidade, capacitar técnicos e agricultores acerca de cultivares e de outras tecnologias, licenciar cultivares e comunicar à sociedade os temas relevantes para a cultura da soja..

Método

O método de transferência de tecnologia adotado seguiu dois modelos complementares. Primeiro, no modelo típico de transferência de tecnologia, foram desenvolvidas atividades com diferentes parceiros, as quais estiveram relacionadas a diversos projetos e planos de ação da Embrapa Trigo. Foram implantadas vitrines de tecnologias e unidades

demonstrativas e realizados dias de campo, palestras e eventos, como encontros e seminários. A divulgação dessas atividades e dos temas referentes à cultura foi objeto de inserções em mídia. O segundo modelo referiu-se à produção de sementes e ao licenciamento de cultivares de soja, vinculados à oferta de cultivares pela Embrapa Transferência de Tecnologia e à trajetória percorrida por estas cultivares no âmbito das empresas multiplicadoras de sementes.

Resultados

O SNT, por meio do Escritório de Negócios de Passo Fundo, comercializou sementes de quatro cultivares de soja para 26 empresas de sementes. Além disso, foram licenciadas para produção de sementes diversas cultivares indicadas pela pesquisa, por meio de 152 contratos de licenciamento nas diferentes categorias de sementes (Tabela 1). As cultivares de soja comercializadas e/ou licenciadas foram as seguintes: BRS 133, BRS 153, BRS 184, BRS 243 RR, BRS 245 RR, BRS 246 RR, BRS 255 RR, BRS 256 RR, BRS Macota, BRS Charrua RR, BRS Invernada, BRS Pampa, BRS Taura RR, BRS Tertúlia RR e BRS Estância RR.

A esse modelo de negócios acoplaram-se as atividades de transferência de tecnologia e comunicação da Embrapa Trigo, as quais foram desenvolvidas em conjunto com o SNT. Foram instaladas 59 unidades demonstrativas, envolvendo cinco cultivares resistentes ao glifosato (BRS 246 RR, BRS Taura RR, BRS Tertúlia RR, BRS Estância

RR, BRS Tordilha RR) e outras tecnologias relacionadas à cultura, como época de semeadura e adubação (Tabela 2). Essas unidades demonstrativas formaram a base para a realização de 17 dias de campo, com a participação de aproximadamente 5.800 agricultores, técnicos, lideranças e estudantes. Parceiros da agricultura empresarial e familiar apoiaram os dias de campo, principalmente produtores de sementes e cooperativas. A destacar, ainda, a realização de três vitrines tecnológicas com a participação de público potencial de 32.652 pessoas em grandes eventos como Vitrine Institucional de Verão da Embrapa Trigo (Passo Fundo, RS), Expodireto Cotrijal (Não-Me-Toque, RS) e Expoagro Afubra (Santa Cruz do Sul, RS).

Outras atividades de transferência, como palestras e eventos afins ao tema, também tiveram significativa participação de público. Foram proferidas 29 palestras com temas que incluíam a cultura da soja, tais como melhoramento, rotação de culturas, manejo de pragas, doenças e plantas daninhas, clima e manejo conservacionista do solo. As palestras contaram com a presença de 2.519 pessoas. Além das palestras foram organizados 17 eventos como cursos, feiras, seminários, reuniões técnicas, simpósios e oficinas. Esses eventos mobilizaram público de 63.471 pessoas (Tabela 3). Nestas atividades, procurou-se informar aos públicos interno e externo à Embrapa Trigo acerca dos eventos e das tecnologias transferidas com o auxílio de informativos locais, em páginas da web e artigos de divulgação em mídia local, regional e nacional, de acordo com a relevância e abrangência do tema. Nesse aspecto, foram realizadas 60 inserções na imprensa, com informações sobre previsão do tempo, dias de campo e sobre o lançamento da cultivar BRS Estância.

Tabela 1. Comercialização e licenciamento de cultivares de soja pela Embrapa Transferência de Tecnologia (SNT), Escritório de Negócios de Passo Fundo, safra 2010/11. Passo Fundo, RS, 2011.

Comercialização de sementes		Nº de contratos de licenciamento por categoria de semente				
	(nº)	C1 ¹	C2 ²	S1 ³	S2 ⁴	Total
Empresas	26	69	24	22	37	152
Cultivares	4	12	5	6	11	*

1 Semente certificada de primeira geração;

2 Semente certificada de segunda geração;

3 Semente não certificada de primeira geração;

4 Semente não certificada de segunda geração.

*O valor total de cultivares não foi apresentado já que uma mesma cultivar pode ser comercializada e licenciada para uma ou mais categorias de semente.

Tabela 2. Atividades de transferência de tecnologia

relacionadas à cultura da soja realizadas pela Embrapa Trigo, safra 2010/11. Passo Fundo, RS, 2011.

Atividade	Parceiro	Unid. demonstr. (nº)	Local (nº)	Cultivar	Outra tecnologia	Público
Vitrines tecnológicas	Embrapa Trigo, Expodireto, Expoagro Afubra	10	3	BRS 246 RR BRS Taura RR BRS Tertúlia RR BRS Estância RR BRS Tordilha RR	Época de semeadura	32.652
Dias de campo	Fundação Pró- Sementes, Emater, Cooperativas, Produtores de Sementes, Universidades, Instituições de Pesquisa e Escolas Agrotécnicas	49	17	BRS Taura RR BRS Tertúlia RR BRS Estância RR	Época de semeadura, adubação e grupos de maturidade de soja	5.800
Total	-	59	20	-	-	38.452

Tabela 3. Outras atividades de transferência de tecnologia para a cultura da soja realizadas pela Embrapa Trigo, safra 2010/11. Passo Fundo, RS, 2011.

Atividade	Tipo e/ou assunto	Número	Público presente
Organização de eventos	Feira, seminário, reunião técnica, simpósio e oficina sobre	17	63.471
	cultivares, manejo de pragas e doenças, sistema de plantio direto, agroenergia e agricultura familiar.		
Palestra	Clima, melhoramento de plantas, manejo de pragas, doenças e plantas daninhas, rotação de culturas e sistemas conservacionistas de solo.	29	2.519

Agradecimentos

Aos colegas da Embrapa Trigo Everton Weber, Pedro Meira e Domingos Fachi.

Avaliação de Coleção de Genótipos de Soja para Resistência à Ferrugem Asiática, Safra 2010/2011

Leila Maria Costamilan¹

Rafael Moreira Soares²

Anderson Lazzarotto³

Introdução

A liberação de cultivares de soja resistentes à ferrugem asiática é um dos objetivos do programa de melhoramento genético da Embrapa. Como o agente causal da ferrugem asiática de soja, *Phakopsora pachyrhizi*, apresenta grande variabilidade, e populações geograficamente distantes podem diferenciar-se quanto à agressividade (KATO; YORINORI, 2008), é necessária a análise local da efetividade dos genes de resistência e do comportamento de genótipos de soja candidatos a lançamento.

Há cinco genes identificados que conferem resistência à ferrugem asiática: *Rpp1*, *Rpp2*, *Rpp3*, *Rpp4* (SINCLAIR;

¹Eng. Agrôn., Pesquisador da Embrapa Trigo, Cx. P. 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: leila@cnpt.embrapa.br;

²Eng. Agrôn., Pesquisador da Embrapa Soja, Cx. P. 231, 86001-970 Londrina, PR. E-mail: rafael@cnpso.embrapa.br

³Técnico Agrícola, Assistente da Embrapa Trigo. E-mail: lazza@cnpt.embrapa.br

HARTMAN, 1999) e *Rpp5* (GARCIA et al., 2008). Plantas com reação de resistência (reação RB) produzem pústulas de coloração marrom-avermelhada, com redução do número de urédias e de uredosporos produzidos por pústula.

A Embrapa Soja desenvolveu uma coleção nuclear de genótipos de soja com possibilidade de apresentar reação de resistência à esta doença, e a testa em vários locais do Brasil e do exterior.

Objetivo

Avaliar genótipos de soja, selecionados pela Embrapa Soja, quanto à sua reação à ferrugem nas condições de Passo Fundo, RS, na safra 2010/11.

Método

A coleção, composta por 30 linhagens e cultivares de soja com possibilidade de resistência à ferrugem (Tabela 1), foi semeada manualmente em dezembro de 2010, em duas linhas de 1 m de comprimento para cada genótipo. As coletas de folíolos para as avaliações foram realizadas quando as plantas encontravam-se próximas aos estádios R3 (final de floração; vagens com até 1,5 cm de comprimento) e R6 (vagens com granação de 100% e folhas verdes) de desenvolvimento, coletando-se 10 folíolos centrais do terço médio das plantas. Em laboratório, sob microscópio estereoscópico, as pústulas foram identificadas

e classificadas de acordo com sua coloração (TAN: reação de suscetibilidade, com esporulação profusa em lesões de coloração verde-clara; RB: reação de resistência, apresentando pústulas com poucas urédias e pouca ou nenhuma esporulação, em lesões marrom-avermelhadas; RT: predomínio de pústulas RB, com algumas TAN; TR: predomínio de TAN, com algumas pústulas RB) e quantidade de esporulação (notas 0, 1, 2 ou 3, correspondendo à ausência de esporulação, pouca, média e alta quantidade de esporos por pústula, respectivamente). A severidade foi estimada com o auxílio de escala elaborada por Godoy et al. (2006), calculando-se a média ponderada por amostra.

Resultados

Os resultados são apresentados na Tabela 1. Destacaram-se os genótipos GC 84051-9-1, GC 84058-18-4, GC 84058-21-4, PI 379618TC1, PI 587880-A, PI 594538-A, PI 594754 e PI 594767-A, por apresentarem reação RB constante, com baixos índices de severidade (até 11%) e de esporulação, além de PI 561356 e PI 587905, por não apresentarem sintomas visíveis de ferrugem.

Referências Bibliográficas

GARCIA, A.; CALVO, E. S.; KIIHL, R. A. D.; HARADA, A.; HIROMOTO, D. M.; VIEIRA, L. G. E. Molecular mapping of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) resistance genes: discovery of a novel locus and alleles. *Theoretical and Applied Genetics*, v. 117, p. 545-553, 2008.

GODOY, C. V.; KOGA, L. J.; CANTERI, M. G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. *Fitopatologia Brasileira*, v. 31, n. 1, p. 63-68, 2006.

KATO, M.; YORINORI, J. T. A study on a race composition of *Phakopsora pachyrhizi* in Brazil: a difficulty of race identification. In: KUDO, H.; SUENAGA, K.; SOARES, R. M.; TOLEDO, A. (Ed.). *Facing the challenge of soybean rust in south America*. Tsukuba: JIRCAS; Londrina: Embrapa Soybean, 2008. p. 94-98. (JIRCAS. Working Report, 58).

SINCLAIR, J. B.; HARTMAN, G. L. Soybean rust. In: HARTMAN, G. L.; SINCLAIR, J. B.; RUPE, J. C. (Ed.). *Compendium of soybean diseases*. 4. ed. St. Paul: APS Press, 1999. p. 25-26.

Tabela 1. Resultados de avaliação de genótipos de soja para resistência à ferrugem em Passo Fundo, RS, safra 2010/11. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2011.

Genótipo	Estádio (R)	Tipo de lesão	Esporulação (nota)	Severidade (%)*
BRS 184 (test. suscetível)	3	TAN	3	2
	6	TAN	3	100
Abura	3	RB	1	27
	6	TAN	3	100
GC 84051-9-1	3	RB	1	0,5
	6	RB	1	10
GC 84058-18-4	3	RB	0 a 1	0,3
	6	RB	1	5,6
GC 84058-21-4	3	-	-	0
	6	RB (1 RT)	0 a 2 (3)	1
Hyunga	3	RB	1	1,4
	6	TR	1 a 2	72
Kinoshita (PI 200487)	3	RB	0	10,5
	6	RB	1 a 2	100
Nova Santa Rosa	3	RB	2,3	23
	6	TAN	3	100
PI 200455	3	RB	0 a 1	2,6
	6	RB	2,3	76,9
PI 200492 (<i>Rpp1</i>)	3	RB	1	3,3
	6	1 RB, 9 TAN	2, 3	86
PI 200526	3	TAN	3	0,9
	6	TAN	3	100
PI 230970 (<i>Rpp2</i>)	3	RB	0 a 1	0
	6	TAN	3	100
PI 379618TC1	3	RB	0 a 1	0,2
	6	RB	1	11
PI 416764	3	RB	1	1
	6	TAN	3	94
PI 416819	3	RB	0 a 1	5,9
	6	TR	1 a 3	100
PI 423956	3	RB	2, 3	1,5
	6	RB	2, 3	48

Continua...

Tabela 1. Continuação

Genótipo	Estádio (R)	Tipo de lesão	Esporulação (nota)	Severidade (%)*
PI 459025 (<i>Rpp4</i>)	3	RB	0 a 1	5,3
	5.5	TAN RT	2 A 3	100
PI 462312 (<i>Rpp3</i>)	3	(poucas TAN)	1 a 3	4,9
	6	TAN	3	100
PI 471904	3	RT	1 a 3	12,1
	6	TR	1 a 3	94
PI 561356	3	-	-	0
	6	-	-	0
PI 587880-A	3	-	-	0
	6	RB	1	0,3
PI 587886	3	RB	1	6,1
	6	RB	1	59
PI 587905	3	-	-	0
	6	- (talvez RB)	0	0
PI 594538-A	3	-	-	0
	6	1 lesão RB	1	0,1
PI 594754	3	-	-	0
	6	1 RB, 1 TAN	0, 2	0,2
PI 594767-A	3	RB	0	0,2
	6	RB	0	2,1
Shiranui	3	RB	1	0,6
	6	RB	1	31
Williams 82	3	-	-	0
	6	TAN	2 a 3	6,7
BR01-18437	3	RB	0 a 1	1,3
	6	TAN	3	78
BRASD00-11610	3	TAN	3	30
	6	TAN	3	100

* Média ponderada de 10 folíolos/parcela, do terço médio das plantas.

Ensaio Cooperativo para Controle Químico de Ferrugem de Soja (*Phakopsora pachyrhizi*), safra 2010/2011 – Resultados da Embrapa Trigo

Leila Maria Costamilan¹

Anderson Lazzarotto²

Cláudia Vieira Godoy³

Carlos Mitinori Utiamada⁴

Introdução

A aplicação de fungicidas na parte aérea de plantas de soja continua sendo uma forma efetiva de controle de ferrugem, causada por *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd., mas a eficiência pode variar em função de condições climáticas e pela variabilidade da população do patógeno. Além disto, são lançados, anualmente, novos fungicidas, e agricultores e técnicos demandam a continuação de ensaios cooperativos para avaliação de produtos.

¹ Eng. Agrôn., Pesquisador da Embrapa Trigo, Cx. P. 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: leila@cnpt.embrapa.br.

² Técnico Agrícola, Assistente da Embrapa Trigo. E-mail: lazza@cnpt.embrapa.br.

³ Eng. Agrôn., Pesquisador da Embrapa Soja, Cx. P. 231, 86001-970 Londrina, PR. E-mail: godoy@cnpsa.embrapa.br.

⁴ Eng. Agrôn., TAGRO – Tecnologia Agropecuária Ltda. 86070-460 – Londrina, PR. E-mail: carlos.utiamada@tagro.com.br.

Objetivo

Determinar a eficiência de fungicidas ainda não indicados em reuniões técnicas e fungicidas padrões de mercado, quanto ao controle de ferrugem em soja no ambiente de Passo Fundo, RS, na safra 2010/11.

Métodos

A cultivar de soja BRS Taura RR, suscetível à ferrugem, foi semeada no campo experimental da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, em 9/12/2010, em blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada parcela foi composta de cinco fileiras de cinco metros, espaçadas em 0,45 m.

A lista de tratamentos (Tabela 1), o delineamento experimental e as avaliações foram definidos de acordo com protocolo único para a realização da sumarização conjunta dos resultados dos ensaios, estando de acordo com as normas para avaliação e recomendação de fungicidas para a cultura da soja (Reunião, 2010). Os fungicidas usados e respectivas doses encontram-se na Tabela 1. Os tratamentos 2 a 8, 10 e 12 apresentam registro no Mapa para o controle da ferrugem; os tratamentos 9, 11, 13 a 15 apresentam Registro Especial Temporário (RET) Fase III (Desenvolvimento), e os tratamentos 16 a 18 apresentam RET Fase II (Inicial). Foram avaliados fungicidas do grupo dos triazóis (T2 e T3), estrobilurina (T13), carboxanilida (T15) e 13 misturas de triazóis e estrobilurinas. Os triazóis tebuconazol 100 g i.a. ha⁻¹ (T2) e ciproconazol (T3) foram incluídos nos ensaios para monitorar a eficiência desses produtos nas diferentes

regiões. Os tratamentos foram aplicados em duas épocas, a primeira em 11/02/2011, no estádio R2 de desenvolvimento (floração plena), quando da observação dos primeiros sinais da doença. A segunda aplicação ocorreu em 28/02/2011, no estádio R3 (final da floração; vagens com até 1,5 cm de comprimento). As condições climáticas dos dias de aplicação são apresentadas na Tabela 2.

Os fungicidas foram aplicados com pulverizador de barra propelido a CO₂, com nove bicos tipo cone D2-13, distanciados em 25 cm, e volume de calda ajustado para vazão de 200 L/ha. Entre os tratamentos, o equipamento foi lavado com solução de acetona a 10%, para eliminar resíduos do fungicida anterior.

As avaliações de severidade de ferrugem foram realizadas nas parcelas testemunhas, nos dias 9 e 16 de março, correspondendo à primeira e à segunda semanas após a última aplicação. Foram coletados 10 folíolos centrais de folhas posicionadas nos estratos inferior, médio e superior, totalizando 30 folíolos por parcela. As áreas foliares com presença de pústulas foram delimitadas, sob observação em microscópio estereoscópico, e notas de severidade foram estimadas visualmente, por folíolo, considerando porcentagem de área foliar afetada pela doença, seguindo escala proposta por Godoy et al. (2006).

A desfolha de cada parcela foi avaliada quando as parcelas testemunhas atingiram próximo a 80% de perda de folhas.

A colheita foi realizada em 19 de abril, com colhedora de parcelas experimentais marca Wintersteiger, nas três linhas centrais das parcelas, desprezando-se 0,50 m de cada

cabeceira das bordaduras. A massa de grãos e o peso de 1000 sementes foram obtidos por parcela, com a umidade ajustada em 13%.

Foi realizada a análise da variância das médias, que foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de significância, utilizando-se o programa SASM-Agri, versão 3.2.4 (Althaus et al., 2001). Dados de porcentagem foram transformados em arcsen [raiz quadrada ($X/100$)], para fins de análise estatística.

Resultados

A safra de verão 2010/11 em Passo Fundo, entre os meses de dezembro a abril, foi caracterizada pela precipitação pluvial acima da média histórica especialmente nos meses de fevereiro e de março (Fig. 1), o que pode ter favorecido o desenvolvimento de ferrugem de soja.

Os resultados de severidade de doença e de desfolha encontram-se na Tabela 3. Observou-se que, na primeira avaliação (correspondendo ao estágio R5.2 de desenvolvimento de soja), a menor severidade média entre os folíolos centrais das folhas dos terços inferior, médio e superior das plantas foi de 4,2%, no tratamento com Fox, e a maior severidade ocorreu no tratamento testemunha (23%). Nesta avaliação, as parcelas que apresentaram menor severidade de ferrugem foram as tratadas com os fungicidas Aproach Prima, MILFF 0453, Sphere Max, BAS 556 01F, Fox e Horos, seguindo-se de Priori Xtra, Alto 100, NTX 3900, ISB021F, Nativo, Azimut, Envoy, NTX 3200 e Opera. Já na segunda avaliação, uma semana após, as

severidades variaram entre 11,6% no tratamento com o produto Horos, e 60,8%, na testemunha. Destacou-se o tratamento com Horos, apresentando menor severidade, seguindo-se Fox e BAS 556 01F.

A desfolha variou entre 52,5%, no tratamento com o produto Horos, e 97,5% na testemunha não tratada. Foram semelhantes à testemunha os produtos Folicur e Plantvax 750 WP, sendo os demais semelhantes entre si, proporcionando menor desfolha.

Os resultados de rendimento de grãos e de peso de 1000 grãos encontram-se na Tabela 4. O maior rendimento obtido foi de 3.911,09 kg/ha, e o menor rendimento, na testemunha não tratada, foi de 2.170,21 kg/ha, representando porcentagem de controle, em relação à testemunha, de 44,5%. Os tratamentos com Envoy, NTX 3900, Azimut e Horos foram significativamente superiores aos demais quanto ao maior rendimento de grãos, sendo também semelhantes a Approach Prima, NTX 3200, Fox, Bas 556 01F, Opera, Priori Xtra, Nativo, ISB021F, Sphere Max e MILFF 0453. Os produtos Plantvax 750 WP e Folicur foram semelhantes à testemunha não tratada, e Alto 100 localizou-se no grupo intermediário.

Quanto ao peso de 1000 grãos, o maior valor foi de 163,17 g, e o menor valor foi de 133,97 g, da testemunha, correspondendo a uma diferença de 18%. O tratamento onde foi observado o maior peso foi com ISB021F, não sendo estatisticamente diferente de Fox, BAS 556 01F, Opera, Priori Xtra e Alto 100. Os menores pesos de grãos foram obtidos com os tratamentos testemunha, Horos e NTX 3200.

Conclusões

Fungicidas à base de mistura de triazol e estrobilurina, ou somente estrobilurina, foram efetivos no controle de ferrugem asiática da soja em Passo Fundo, na safra 2010/11, refletindo em menor severidade da doença, menor desfolha e em maior rendimento de grãos. Produtos formulados somente com triazol ou com oxicarboxim não foram efetivos, sendo semelhantes à testemunha não tratada.

O peso de 1000 grãos não teve relação com os resultados obtidos com rendimento de grãos, não correlacionando produtos que conferiram maior rendimento com aqueles que conferiram maior peso de 1000 grãos.

Referências Bibliográficas

ALTHAUS, R.A., CANTERI, M.G., GIGLIOTI, E.A. Tecnologia da informação aplicada ao agronegócio e ciências ambientais: sistema para análise e separação de médias pelos métodos de Duncan, Tukey e Scott-Knott. Anais do X Encontro Anual de Iniciação Científica, Parte 1, Ponta Grossa, p.280-281, 2001.

GODOY, C. V; KOGA, L. J.; CANTERI, M. G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. Fitopatologia Brasileira, v. 31, n. 1, p. 63-68, 2006.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 31., 2010, Brasília, DF Ata... Londrina: Embrapa Soja, 2010. 325 p.

Tabela 1. Fungicidas avaliados para controle de ferrugem de soja, safra 2010/11. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2011.

Ingrediente ativo	Dose g i.a. ha ⁻¹	Produto comercial	Dose L p.c. ha ⁻¹
1. testemunha	-	-	-
2. tebuconazol	100	Folicur	0,50
3. ciproconazol	30	Alto 100	0,30
4. azoxistrobina + ciproconazol ¹	60 + 24	Priori Xtra	0,30
5. piraclostrobina + epoxiconazol ²	66,5 + 25	Opera	0,50
6. trifloxistrobina + tebuconazol ³	50 + 100	Nativo	0,50
7. picoxistrobina + ciproconazol ⁴	60 + 24	Aproach Prima	0,30
8. trifloxistrobina + ciproconazol ³	56,25 + 24	Sphere Max	0,15
9. azoxistrobina + tetraconazol ^{5,10}	50 + 50	ISB021F (Domark XL)	0,50
10. trifloxistrobina + prothioconazol ⁶	60 + 70	Fox	0,40
11. piraclostrobina + metconazol ^{2,10}	65 + 40	BAS 556 01F	0,50
12. piraclostrobina + epoxiconazol ⁷	51 + 37,5	Envoy	0,60
13. azoxistrobina Nortox ^{8,10}	87,5	NTX 3200	0,35
14. azoxistrobina Nortox + tebuconazol ^{8,10}	62,5 + 120	NTX 3900	0,50
15. oxicarboxim ^{9,10}	900	Plantvax 750 WP	1,20
16. azoxistrobina + tebuconazol ^{1,10}	60 + 100	Azimut	0,50
17. picoxistrobina + tebuconazol ^{1,10}	60 + 100	Horos	0,50
18. azoxistrobina + epoxiconazol ^{1,10}	60 + 60	MILFF 0453	0,60

Adicionado Nimbus 0,5% v/v; ²Adicionado Assist 0,5 L ha⁻¹; ³Adicionado Aureo 0,5 L ha⁻¹; ⁴Adicionado Nimbus 0,45 L ha⁻¹; ⁵Adicionado Nimbus 0,5 L ha⁻¹; ⁶Adicionado Aureo 0,4 L ha⁻¹; ⁷Adicionado Lanza 0,3% v/v; ⁸Adicionado Assist 0,5% v/v; ⁹Adicionado Siwett 0,05% v/v; 10PNR – produto não registrado.

Tabela 2. Condições climáticas dos dias de aplicação de fungicidas. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2011.

Data	Temperatura (° C)			Precipitação (mm)	UR (%)	Vento méd. (m/s)/ direção	Insolação (h)
	TM	Tm	Tméd				
11/02/11	28,4	18,8	22,6	3,4	81	3,3 / var	4,4
28/02/11	24,3	15,1	19,0	0,0	77	5,3 / SE	2,7

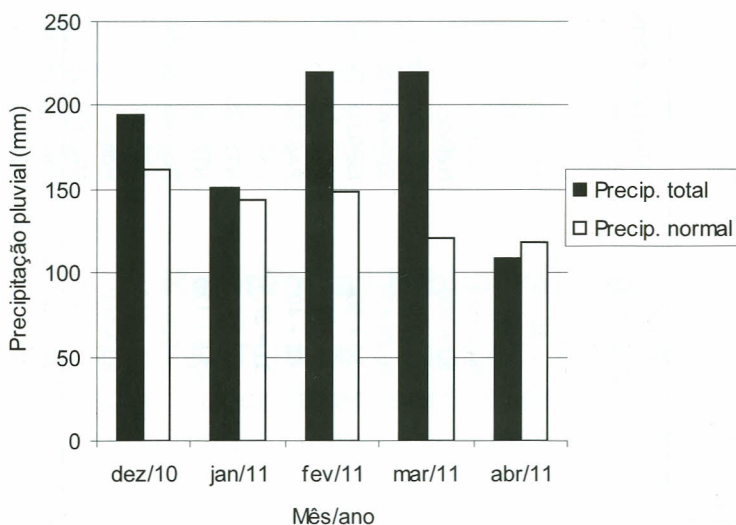


Figura 1. Dados de precipitação pluvial (mm) em Passo Fundo, observados nos meses de dezembro de 2010 a abril de 2011, comparados com as normais climatológicas da série 1961-1990. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2011.

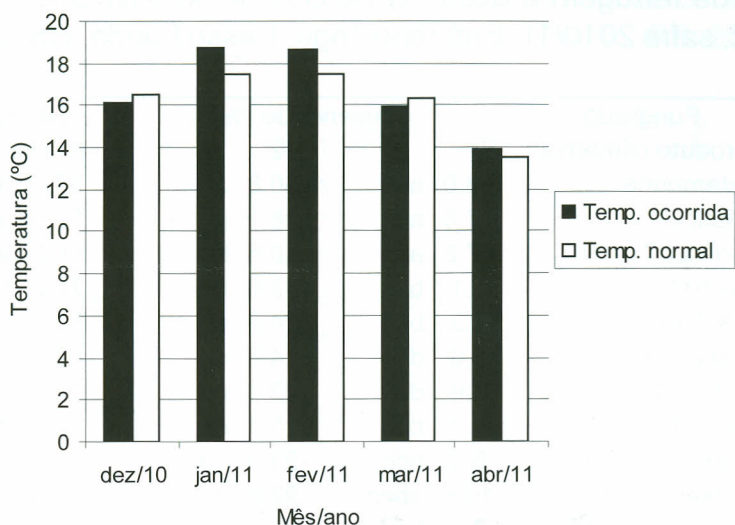


Figura 2. Dados de temperatura média mensal (°C) em Passo Fundo, observados nos meses de dezembro de 2010 a abril de 2011, comparados com as normais climatológicas da série 1961-1990. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2011.

Tabela 3. Efeito da aplicação de fungicidas sobre severidade de ferrugem e desfolha na cultivar de soja BRS Taura RR, safra 2010/11. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. 2011.

Fungicida (produto comercial)	Severidade (%) ¹		Desfolha (%)
	S1	S2	
Testemunha	23,0 a ^{2,3}	60,8 a ³	97,5 a ³
Folicur	17,6 ab	48,1 ab	92,5 a
Plantvax 750 WP	17,2 abc	40,5 b	95,0 a
Alto 100	9,1 bcd	33,6 bc	75,0 b
NTX 3900	8,3 bcd	24,9 cd	55,0 b
Aproach Prima	6,6 d	24,5 cd	67,5 b
MILFF 0453	7,9 d	23,1 cd	72,5 b
ISB021F	9,2 bcd	23,1 cd	65,0 b
Nativo	8,3 bcd	23,0 cd	70,0 b
Azimut	10,5 abcd	22,8 cd	57,5 b
Envoy	8,6 bcd	22,2 cd	70,0 b
NTX 3200	9,4 bcd	21,9 cd	65,0 b
Opera	9,9 bcd	21,1 cd	70,0 b
Sphere Max	5,7 d	19,9 cd	70,0 b
Priori Xtra	7,4 cd	18,7 d	62,5 b
BAS 556 01F	9,4 d	17,3 de	60,0 b
Fox	4,2 d	13,8 de	57,5 b
Horos	4,3 d	11,6 e	52,5 b
CV (%)	18,8	12,4	9,7

¹ Média da área foliar afetada por ferrugem em 10 folíolos centrais/parcela do terço médio da planta, (S1) nove dias após a segunda aplicação de fungicida; (S2) 16 dias após a segunda aplicação de fungicida.

² Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

³ Análise com dados originais transformados em arcsen [raiz quadrada (X/100)].

Tabela 4. Efeito da aplicação de fungicidas sobre rendimento e peso de 1000 grãos da cultivar de soja BRS Taura RR, safra 2010/11. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. 2011.

Tratamento	Rendimento (kg/ha) ¹	Peso 1000 grãos (g)
Envoy	3911,09 a	152,07 bcde
NTX 3900	3744,12 a	147,07 cde
Azimut	3742,02 a	146,87 de
Horos	3662,15 a	142,83 efg
Approach Prima	3574,55 ab	145,80 de
NTX 3200	3554,44 ab	134,83 fg
Fox	3533,52 ab	159,33 ab
BAS 556 01F	3513,63 ab	154,33 abcd
Opera	3494,09 ab	152,40 abcde
Priori Xtra	3476,56 ab	154,67 abcd
Nativo	3469,47 ab	151,20 bcde
ISB021F	3466,50 ab	163,17 a
Sphere Max	3341,22 ab	149,77 bcde
MILFF 0453	3333,96 abc	147,53 cde
Alto 100	2978,66 bcd	157,83 abc
Plantvax 750 WP	2737,28 cde	145,57 def
Folicur	2494,92 de	145,40 def
Testemunha	2170,21 e	133,97 g
CV (%)	6,9	2,4

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

¹Dados corrigidos para 13% de umidade da massa de grãos.

Diagnose de Amostras de Soja no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Trigo, Safra 2010/2011

Cláudia Cristina Clebsch¹

Leila Maria Costamilan²

Introdução

O Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Trigo presta serviços de diagnose de doenças de soja aos públicos externo e interno à empresa. É, também, credenciado junto ao Consórcio Antiferrugem, liderado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para a realização de diagnose e registro de ocorrências de ferrugem de soja.

Este trabalho permite o acompanhamento de ocorrência e de distribuição de doenças de soja durante a safra, tornando possível a identificação tanto de problemas emergentes quanto de doenças de maior ocorrência.

Objetivo

Relatar resultados de diagnose de doenças de soja na safra 2010/11, obtidos na Embrapa Trigo.

¹Bióloga, Analista da Embrapa Trigo. Cx. P. 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: claudia@cnpt.embrapa.br.

²Eng. Agrôn., Pesquisador da Embrapa Trigo. E-mail: leila@cnpt.embrapa.br.

Material e Método

As amostras recebidas no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Trigo são protocoladas e, inicialmente, processadas através da observação direta de sintomas e sinais em microscópio estereoscópico. Se necessário, são encaminhadas para a realização de métodos de incubação, como câmaras úmidas, ou isolamento do agente causal, em meio de cultura específico.

Resultados

As doenças, os municípios de origem e as cultivares de soja afetadas são apresentados na Tabela 1. As amostras foram provenientes de 10 municípios (nove do estado do Rio Grande do Sul e um do Paraná). Dos três registros de podridão radicular de fitóftora, um ocorreu no mês de dezembro (Não-Me-Toque/RS em 16/12/2010) e dois em janeiro (Coxilha/RS em 04/01/2011 e Castro/PR em 13/01/2011). Já a ferrugem asiática (com 10 cadastros), começou a ser registrada a partir do dia 20 de janeiro de 2011, contabilizando seis registros no mês de janeiro e quatro em fevereiro (último registro em 22/02/2011). Houve também um registro de podridão cinza (Marau/RS em 04/02/2011), dois registros de tombamento e morte em reboleira de rizoctonia (Mato Castelhana/RS em 20/01/2011 e Chapada/RS em 07/02/2011), além de dois registros com sintomas de etiologia não determinada, caracterizando-se por lesões aprofundadas nas vagens superiores, com presença de acérvulos, e amarelecimento e queda prematura de folhas

superiores (Getúlio Vargas/RS em 04/03/2011 e Cachoeira do Sul/RS em 15/03/2011).

Segundo a Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - FEPAGRO (BOLETIM..., 2011), no mês de novembro/2010, com exceção da parte nordeste do estado, houve predominância de déficit hídrico em todo o estado, quando comparado com a precipitação normal esperada, o que não favoreceu o desenvolvimento de doenças que necessitam de água livre no solo, como podridão radicular de fitóftora, nos estádios iniciais da cultura. O mês de janeiro de 2011 foi caracterizado por pancadas de chuvas isoladas, com grandes variações de índices pluviométricos mesmo entre regiões próximas. Já durante os meses de dezembro/2010, fevereiro e março/2011, de modo geral, na região norte do estado, de onde foi proveniente a maior parte das amostras, ocorreu chuva em quantidade superior à média normal, o que contribuiu para a instalação e multiplicação de ferrugem na lavoura.

Todos os resultados positivos para ferrugem da soja foram registrados no site do Consórcio Antiferrugem (www.consorcioantiferrugem.net). Como a chuva foi abundante próximo ao fim do ciclo da cultura, o clima não favoreceu o desenvolvimento da podridão cinza da raiz. Já a presença de rizoctonia, apesar de estar associada com altas temperaturas e alta umidade relativa do ar, condições essas existentes para o período (janeiro e fevereiro), é mais comum em áreas recém incorporadas ao cultivo de soja, como era o caso do município de Mato Castelhano.

Conclusão

Na safra 2010/11, a incidência de doenças foi relativamente pequena, sendo que a doença de soja de origem biótica mais frequente, encaminhada para análise no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Trigo, foi a ferrugem asiática.

Referência Bibliográfica

BOLETIM METEOROLÓGICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Porto Alegre: FEPAGRO - Centro de Meteorologia Aplicada, dez. 2010 / mar. 2011. Disponível em <<http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/app/principal/boletim.php>>. Consulta em: 16 jun. 2011.

Tabela 1. Doenças de soja, de origem biótica, diagnosticadas pelo Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Trigo, safra 2010/11. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2011.

Doença	Nº	Origem	Cultivar
Ferrugem asiática (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>)	10	(RS): Passo Fundo, Mato Castelhana, Estrela, Não-Me-Toque, Marau e Chapada.	BRS Tertúlia RR, BMX Apolo RR, Nidera A 6411RR, A 6001 RG, 7200, Nidera 4909 RG, Fundacep 53 RR e BMX Potência RR.
Podridão radicular de fitóftora (<i>Phytophthora sojae</i>)	3	(RS): Coxilha e Não-Me-Toque (PR): Castro.	BMX Apolo RR e BMX Turbo RR.
Morte em reboleira de rizoctonia (<i>Rhizoctonia solani</i>)	2	(RS): Mato Castelhana e Coxilha.	BMX Energia RR e BMX Potência RR
Podridão cinza da raiz (<i>Macrophomina phaseolina</i>)	1	(RS): Marau.	Nidera NS 4823RR.
Total	16		



Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA